

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-223195

(P 2 0 0 1 - 2 2 3 1 9 5 A)

(43) 公開日 平成13年8月17日 (2001. 8. 17)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード	(参考)
H01L 21/304	643	H01L 21/304	643	A 3B201
			643	C
	645		645	A
B08B 3/02		B08B 3/02		C
3/08		3/08		Z
審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全18頁)				

(21) 出願番号 特願2000-308285 (P 2000-308285)

(22) 出願日 平成12年10月6日 (2000. 10. 6)

(31) 優先権主張番号 特願平11-342032

(32) 優先日 平成11年12月1日 (1999. 12. 1)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 391060395

エス・イー・エス株式会社

東京都青梅市今井3丁目9番18号

(71) 出願人 591240032

エムテック株式会社

東京都八王子市大楽寺町238番地

(72) 発明者 大蔵 領一

東京都青梅市今井3丁目9番18号 エス・イー・エス株式会社内

(74) 代理人 100099977

弁理士 佐野 章吾 (外1名)

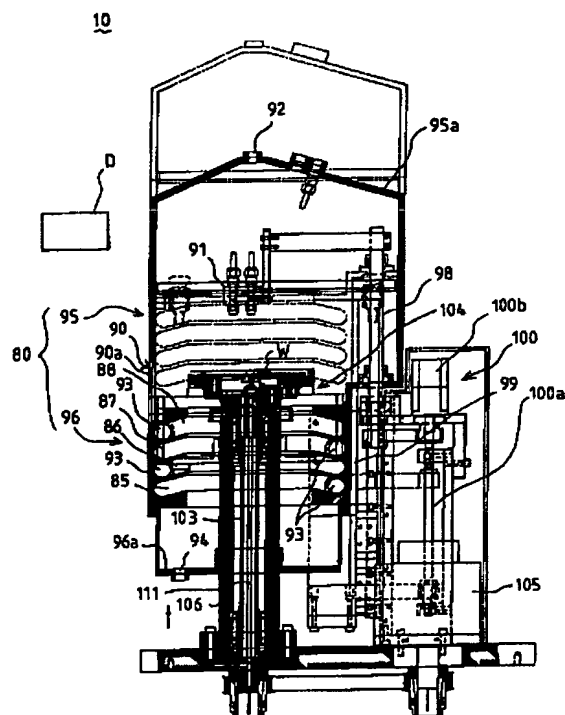
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 枚葉式基板洗浄方法、枚葉式基板洗浄装置および基板洗浄システム

(57) 【要約】

【課題】 枚葉式ウェット洗浄の利点を生かし、高い清浄度雰囲気での洗浄を高精度に行なうことができる基板洗浄技術を提供する。

【解決手段】 密閉された洗浄チャンバ80内に不活性気体供給部92によりN₂ガスを供給充満させながら、回転支持したウェハWの表面に噴射ノズル91により洗浄液を噴射供給してスピン洗浄することにより、洗浄チャンバ80内にパージされるN₂ガスにより、洗浄チャンバ80内のミストの巻き上がりが有効に防止されて、高い清浄度雰囲気がかつパーティクル等の再付着もほとんどなく、ウェハW毎の精密な処理を行なうことができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板を一枚ずつカセットレスでウェット洗浄する枚葉式基板洗浄方法であって、密閉された洗浄チャンバ内において、不活性気体を供給充満させながら、回転支持した基板の表面に洗浄液を噴射供給してスピン洗浄するようにしたことを特徴とする枚葉式基板洗浄方法。

【請求項 2】 前記洗浄チャンバ内に前記不活性気体を供給充満させる一方、前記洗浄チャンバ内を強制排気するようにしたことを特徴とする請求項 1 に記載の枚葉式基板洗浄方法。

【請求項 3】 前記不活性気体が窒素ガスであることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の枚葉式基板洗浄方法。

【請求項 4】 基板を一枚ずつカセットレスでウェット洗浄する枚葉式基板洗浄装置であって、一枚の基板を水平状態で支持回転する基板回転手段と、開閉可能な基板搬入出用ゲートを備えた密閉容器の形態とされてなる洗浄チャンバとを備え、前記洗浄チャンバは、このチャンバ内に不活性気体を供給する不活性気体供給手段と、前記基板回転手段に支持された基板の表面に洗浄液を供給する薬液供給手段とを備えてなることを特徴とする枚葉式基板洗浄装置。

【請求項 5】 前記洗浄チャンバは、このチャンバ内の洗浄液または不活性気体を排出するドレン手段を備え、前記不活性気体供給手段により洗浄チャンバ内に不活性気体が供給充満される一方、前記ドレン手段により洗浄チャンバ内が強制排気するように構成されていることを特徴とする請求項 4 に記載の枚葉式基板洗浄装置。

【請求項 6】 前記洗浄チャンバは、前記基板回転手段に対して上下方向へ相対的に昇降動作可能とされるとともに、この洗浄チャンバの内周部に、環状洗浄槽が、前記基板回転手段に支持された基板を取り囲むように同心状に、かつ上下方向へ複数段に配列されてなり、洗浄処理工程に応じて、これら環状洗浄槽のいずれか一つが、前記洗浄チャンバの上下方向への昇降動作により、前記基板回転手段に支持された基板に対応した位置に移動して位置決めされるように構成されていることを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の枚葉式基板洗浄装置。

【請求項 7】 前記基板回転手段は、回転軸の先端部分に一枚の基板を水平状態で支持する基板支持部が水平状態で取付け支持されるとともに、この回転軸を回転駆動する駆動モータを備えてなり、前記基板支持部および回転軸は、前記洗浄チャンバの中央部に同心状に回転可能に配置されていることを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の枚葉式基板洗浄装置。

【請求項 8】 前記前記基板支持部は、基板の周縁部をチャッキング支持する複数のチャッキングアームを備え、

これらチャッキングアームは、水平な状態で放射状に配置されるとともに、開閉手段により放射方向へ往復移動可能とされていることを特徴とする請求項 7 に記載の枚葉式基板洗浄装置。

【請求項 9】 前記洗浄チャンバは、前記環状処理槽の内径縁が、前記基板回転手段の基板支持部の外径縁と非接触で、かつこれら両縁の間に形成される環状隙間が洗浄液等の下側への漏れを阻止する程度の微小間隔となるように設定されていることを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の枚葉式基板洗浄装置。

【請求項 10】 前記薬液供給部は、前記基板回転手段に支持された基板の表面に上側から洗浄液を噴射供給する噴射ノズルの形態とされていることを特徴とする請求項 4 に記載の枚葉式基板洗浄装置。

【請求項 11】 前記噴射ノズルは、前記洗浄チャンバの上部内において、下向き状態で水平旋回可能に設けられてなり、前記基板回転手段に水平状態で回転支持される基板の表面に対して、その外周から中心にわたって水平旋回しながら、あるいは水平旋回して静止後に洗浄液を噴射供給するように構成されていることを特徴とする請求項 10 に記載の枚葉式基板洗浄装置。

【請求項 12】 前記噴射ノズルには、供給すべき洗浄液の種類に対応した数のノズル口が設けられ、これら各ノズル口は、楕円形状に形成されて、基板の表面に広く楕円形状に供給されるように構成されていることを特徴とする請求項 10 または 11 に記載の枚葉式基板洗浄装置。

【請求項 13】 前記ドレン手段は、前記各環状処理槽に設けられ、これらドレン手段は、対応する前記処理槽の洗浄処理が行われる際のみ開口して、他の処理槽における洗浄処理が行われている場合に閉塞される構成とされていることを特徴とする請求項 5 に記載の枚葉式基板洗浄装置。

【請求項 14】 前記不活性気体が窒素ガスであることを特徴とする請求項 4 から 13 のいずれか一つに記載の枚葉式基板洗浄装置。

【請求項 15】 密閉可能に構成された装置本体内に、洗浄処理前の基板が複数枚ストックされて搬入待機する基板搬入部および洗浄処理後の基板が複数枚ストックされて搬出待機する基板搬出部とからなるローディング・アンローディングブースと、基板を一枚ずつ複数の洗浄液で洗浄処理する少なくとも一つの基板洗浄チャンバ装置を備える処理ブースと、この処理ブースと前記ローディング・アンローディングブースの間で基板を一枚ずつ移載する移載ロボットを備えるロボットブースとが設けられてなり、前記基板洗浄チャンバ装置は、請求項 4 から 14 のいずれか一つに記載の枚葉式基板洗浄装置であることを特徴とする基板洗浄システム。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】この発明は枚葉式基板洗浄方法、枚葉式基板洗浄装置および基板洗浄システムに関し、さらに詳細には、半導体や電子部品等のデバイス製造工程において、半導体ウェハ等を一枚ずつウェット洗浄処理するための枚葉式ウェット洗浄システムにおける半導体ウェハ等の洗浄技術に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】半導体ウェハ等（以下単にウェハと称する）をウェット洗浄する方法としては、従来、複数の洗浄槽が連続して配列されてなるウェットベンチタイプの洗浄槽に対して、キャリアカセットに収納した複数枚のウェハを、またはキャリアカセットを省略して直接複数枚のウェハを搬送装置により順次浸漬して処理するいわゆるバッチ式ウェット洗浄が主流であったが、半導体装置もサブミクロン時代を迎え、このような装置構造の微細化、高集積化に伴って、ウェハの表面にも非常に高い清浄度が要求されている昨今、より高い清浄度の要求を満足するウェット洗浄技術として、密閉された洗浄室内でウェハを一枚ずつカセットレスでウェット洗浄するいわゆる枚葉式ウェット洗浄が開発提案されるに至った。

【 0 0 0 3 】この枚葉式ウェット洗浄にあつては、パーティクルの再付着等もなく高い清浄度雰囲気での洗浄を高精度に行なうことができ、しかも装置構成が単純かつコンパクトで多品種少量生産にも有効に対応できるという利点がある。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来のバッチ式および枚葉式ウェット洗浄のいずれにあつても、洗浄装置自体が清浄度雰囲気に保たれたクリーンルーム内に設置されていることから、装置本体は、床部やウェハ搬入搬出部等が開放されるとともに、装置本体内の各ブース間も互いに開放されるなど、作業性を優先した装置構成が採用されていた。

【 0 0 0 5 】しかしながら、このような装置構成では、洗浄処理後のウェハへのパーティクルの再付着や、ウェハの洗浄処理に伴う洗浄液等の飛沫やウェハ自体からの発塵による作業員への悪影響を完全に防止することができず、また、装置本体の壁面全体に耐腐食性のコーティングを施す必要もあり、装置コストが高いという問題もあった。

【 0 0 0 6 】本発明はかかる従来の問題点に鑑みてなされたものであつて、その目的とするところは、密閉された洗浄室内でウェハを一枚ずつカセットレスでウェット洗浄する枚葉式ウェット洗浄の利点を生かしつつも、さらにパーティクルの再付着等もなく高い清浄度雰囲気での洗浄を高精度に行なうことができる基板洗浄システムに適した枚葉式基板洗浄方法を提供することにある。

【 0 0 0 7 】本発明のもう一つの目的とするところは、

上記枚葉式基板洗浄方法を実施することができる構成を備えた枚葉式基板洗浄装置を提供することにある。

【 0 0 0 8 】本発明のさらにもう一つの目的とするところは、上記枚葉式基板洗浄装置を備えて、上記目的を達成することが可能であり、しかも装置構成が単純かつコンパクトでコストパフォーマンスにも優れた構成を備えた基板洗浄システムを提供することにある。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の枚葉式基板洗浄方法は、密閉された洗浄チャンバ内において、不活性気体を供給充満させながら、回転支持したウェハの表面に洗浄液を噴射供給してスピン洗浄するようにしたことを特徴とし、好適には、上記洗浄チャンバ内に上記不活性気体を供給充満させる一方、上記洗浄チャンバ内を強制排気するようにする。また、上記不活性気体としては窒素ガスをを用いることが望ましい。

【 0 0 1 0 】また、本発明の枚葉式基板洗浄装置は、上記洗浄方法の実施に使用される装置であつて、一枚のウェハを水平状態で支持回転する基板回転手段と、開閉可能な基板搬入出用ゲートを備えた密閉容器の形態とされてなる洗浄チャンバとを備え、上記洗浄チャンバは、このチャンバ内に不活性気体を供給する不活性気体供給手段と、上記基板回転手段に支持されたウェハの表面に洗浄液を供給する薬液供給手段とを備えてなることを特徴とする。

【 0 0 1 1 】好適な実施態様として、上記洗浄チャンバは、このチャンバ内の洗浄液または不活性気体を排出するドレン手段を備え、上記不活性気体供給手段により洗浄チャンバ内に不活性気体が供給充満される一方、上記ドレン手段により洗浄チャンバ内が強制排気するように構成される。

【 0 0 1 2 】また、本発明の基板洗浄システムは、密閉可能に構成された装置本体内に、洗浄処理前のウェハが複数枚ストックされて搬入待機する基板搬入部および洗浄処理後のウェハが複数枚ストックされて搬出待機する基板搬出部とからなるローディング・アンローディングブースと、ウェハを一枚ずつ複数の洗浄液で洗浄処理する少なくとも一つの基板洗浄チャンバ装置を備える処理ブースと、この処理ブースと上記ローディング・アンローディングブースの間でウェハを一枚ずつ移載する移載ロボットを備えるロボットブースとが設けられてなり、上記基板洗浄チャンバ装置は上記枚葉式基板洗浄装置から構成されていることを特徴とする。

【 0 0 1 3 】本発明の基板洗浄システムは、密閉可能に構成された装置本体内に、洗浄処理前のウェハが複数枚ストックされて搬入待機する基板搬入部および洗浄処理後のウェハが複数枚ストックされて搬出待機する基板搬出部とからなるローディング・アンローディングブースと、ウェハを一枚ずつ複数の洗浄液で洗浄処理する少な

くとも一つの基板洗浄チャンバ装置を備える処理ブースと、この処理ブースと上記ローディング・アンローディングブースの間でウェハを一枚ずつ移載する移載ロボットを備えるロボットブースとが設けられてなり、上記基板洗浄チャンバ装置は上記枚葉式基板洗浄装置からなることを特徴とする。

【0014】本発明の枚葉式基板洗浄においては、密閉された洗浄チャンバ内において、窒素ガス等の不活性気体を供給充満させながら、回転支持したウェハの表面に洗浄液を噴射供給してスピン洗浄するようにしたから、洗浄チャンバ内にパージされる不活性気体により、洗浄チャンバ内のミストの巻き上がりが有効に防止されて、非常に高い清浄度雰囲気がかつパーティクル等の再付着もほとんどなく、ウェハ毎の精密な処理を行なうことができる。

【0015】この場合、上記洗浄チャンバ内に上記不活性気体を供給充満させる一方、上記洗浄チャンバ内を強制排気することにより、上記洗浄チャンバ内の不活性気体のパージ効果が促進される。

【0016】また、本発明基板洗浄システムにおいては、密閉可能に構成された装置本体内に、洗浄処理前のウェハが複数枚ストックされて搬入待機する基板搬入部および洗浄処理後のウェハが複数枚ストックされて搬出待機する基板搬出部とからなるローディング・アンローディングブースと、ウェハを一枚ずつ複数の洗浄液で洗浄処理する少なくとも一つの基板洗浄チャンバ装置を備える処理ブースと、この処理ブースと上記ローディング・アンローディングブースの間でウェハを一枚ずつ移載する移載ロボットを備えるロボットブースとが設けられてなるとともに、上記基板洗浄チャンバ装置が上記枚葉式基板洗浄装置から構成されて、ウェハを一枚ずつ処理する枚葉式であることから、高い清浄度雰囲気がかつパーティクル等の再付着もほとんどなく、ウェハ毎の精密な処理を行なうことができ、基板洗浄チャンバ装置の洗浄空間も小さく、洗浄液も少量で済む。

【0017】しかも、ウェハを一枚ずつ複数の洗浄液で洗浄処理する、つまり一つの基板洗浄チャンバ装置で全洗浄工程を行なうワンチャンバ式であることから、洗浄工程においてウェハの出し入れがなく、大気に触れて、金属汚染、イオンあるいは酸素等の影響を受けることもなく、各基板洗浄チャンバ装置の構成も単純かつ小型化できる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0019】本発明に係る枚葉式基板洗浄装置を図1～図6に示す。この基板洗浄装置10は、具体的には、図7～図24に示す基板洗浄システムの一部を構成するものである。この基板洗浄システムは、具体的には、ウェハWの洗浄を一枚ずつ行う基板洗浄チャンバ装置を基本

単位として構成されるものであり、上記基板洗浄装置10がこの基板洗浄チャンバ装置を構成している。

【0020】基板洗浄システムは、清浄雰囲気とされたクリーンルーム内に設置される。基板洗浄システムは、密閉可能に構成された装置本体1内に、ローディング・アンローディングブースA、ロボットブースBおよび処理ブースCが設けられてなり、これら各ブースA、B、Cが隔壁2、3をもって区画形成されている。

【0021】図示の実施形態においては、装置本体1の前後両側にローディング・アンローディングブースAと処理ブースCがそれぞれ配置されるとともに、これらローディング・アンローディングブースAと処理ブースCとの間にロボットブースBが介装されてなり、上記ローディング・アンローディングブースAの前面側に装置本体1外部のオペレーティング空間Oに開放可能な開閉口4、5が設けられている。また、処理ブースC内には、複数台（図示のものにおいては2台）の基板洗浄装置10、10が配置されてなるツーチャンバ方式とされている。

【0022】上記基板洗浄装置10は、それぞれ洗浄液の供給源である洗浄液供給装置Dに連係されるとともに、各ブースおよび装置A～Dは、システム制御装置Eにより相互に連動して駆動制御される構成とされている。以下、まず基板洗浄装置10が配置される処理ブースCについて具体的に説明する。

【0023】I. 処理ブースC：処理ブースCは、ウェハWを一枚ずつ複数の洗浄液で洗浄処理する少なくとも一つの枚葉式基板洗浄装置10を備えてなり、図示の実施形態においては、上述したように、2台の基板洗浄装置10、10を備えてなるツインチャンバ方式が採用されてなる。なお、スループット対策として、基板洗浄装置10を適宜増加させて、3チャンバ方式、4チャンバ方式としても良い。

【0024】基板洗浄装置10は、図19～図24に示すように、相対的な上下方向移動が可能な洗浄チャンバ80と基板回転装置81とを主要部として構成されており、基板回転装置81は、洗浄チャンバ80の中央部に同心状に配置されている。

【0025】洗浄チャンバ80は、その内周部に、上下方向に配列された複数（図示の実施形態においては4つ）の円環状処理槽85～88を備えるとともに、上下方向へ昇降動作可能な構成とされている。

【0026】具体的には、洗浄チャンバ80は、開閉可能な基板搬入出用ゲート90を備えた密閉容器の形態とされ、薬液供給部91、不活性気体供給部92およびドレン部93、94等を備えてなる。

【0027】洗浄チャンバ80は、一枚のウェハWを収容する密閉可能な単一洗浄槽構成とされており、上部処理待機部95と下部処理部96とからなる。

【0028】上部処理待機部95は、ウェハWを搬入出

する部位で、その側部には、ウェハWを搬入出するための上記ゲート90が設けられるとともに、その上半部には、チャンバカバー95aがワンタッチにて取外し可能に設けられており、洗浄チャンバ80内のメンテナンスが容易に行える構造とされている。

【0029】上記ゲート90は、洗浄チャンバ80の基板搬入出口を構成する開閉可能なもので、具体的には、ゲート90は、ウェハWを水平状態で保持した上記移動ロボット70のハンド部70a、70bが通過し得る開口面積を有する。また、上記ゲート90の扉90aは、

エアシリンダ等の駆動源により、上下方向へ開閉可能に気密・水密性をもって閉塞される。

【0030】また、上部処理待機部95内には、上記薬液供給部91と不活性気体供給部92が設けられている。

【0031】薬液供給部91は、基板回転装置81に支持されたウェハWの表面に洗浄液を供給するもので、具体的には、基板回転装置81の基板支持部104に支持されたウェハWの表面上側から洗浄液を噴射供給する噴射ノズルの形態とされている。

【0032】この噴射ノズル91は、上記洗浄チャンバ80の上部処理待機部95内において、下向き状態で水平旋回可能に設けられるとともに、洗浄液供給装置Dに連通可能とされている。97は噴射ノズル91のシングル用の駆動モータを示している。

【0033】そして、噴射ノズル91は、基板回転装置81の基板支持部104に水平状態で回転支持されるウェハWの表面に対して、その外周から中心にわたって水平旋回しながら、あるいは水平旋回して静止後に洗浄液を噴射供給する。

【0034】図示の実施形態においては、噴射ノズル91には、供給すべき洗浄液の種類に対応した数のノズル口が設けられ、具体的には、4つのノズル口が設けられており（図示省略）、それぞれ後述するAPM液、純水、DHF液、N₂の供給口として機能する。これらのノズル口は、楕円テーパ形状に形成されており、ウェハWの表面に広く楕円形状に供給されるように構成されている。これにより、ウェハWの回転動作と協働して、ウェハW表面に対する洗浄液の供給分布が迅速かつ均一になる。

【0035】不活性気体供給部92は、洗浄チャンバ80内に不活性気体を供給する不活性気体供給手段として機能するもので、ウェハWの洗浄時および洗浄チャンバ80内の洗浄液を排出置換する際に作動する構成とされている。

【0036】不活性気体供給部92は、具体的には、上部処理待機部95の頂部に設けられるとともに、不活性気体供給源（図示省略）に連通可能とされている。図示の実施形態においては、不活性気体としてN₂ガスが用いられる。また、上記不活性気体供給源は、上記噴射ノ

ズル91にも連通可能とされて、この噴射ノズル91も、洗浄チャンバ80内の洗浄液を排出置換する際の不活性気体供給手段として機能しうる構成とされている。

【0037】下部処理部96は、ウェハWを洗浄処理する部位で、その内径寸法は、後述するように、基板回転装置81の基板支持部104との関係で設定されている。具体的には、図3に示すように、下部処理部96の内周部に、前記円環状処理槽85～88が、基板回転装置81の基板支持部104に支持されたウェハWを取り囲むように同心状に、かつ上下方向へ4段に配列される。そして、これら円環状処理槽85～88の内径縁が、上記基板回転装置81の基板支持部104の外径縁と非接触で、かつこれら両縁の間に形成される環状隙間が、洗浄液等の下側への漏れを阻止する程度の微小間隔となるように設定されている。

【0038】また、下部処理部96内には、前述した4つの円環状処理槽85～88が上下方向に多段式または層状に設けられるとともに、各処理槽85～88と下部処理部96の底部96aには、装置外部へ連通する上記ドレン部（ドレン手段）93、94がそれぞれ設けられている。

【0039】これらドレン部93、94は、洗浄チャンバ80内特に各処理槽85～88内の洗浄液または不活性気体を排出するもので、洗浄処理が行われる際のみ開口して、他の処理槽における洗浄処理が行われている場合には閉塞される構成とされている。

【0040】具体的には、後述するように、上記不活性気体供給部92により洗浄チャンバ80内にN₂ガスが供給充満される一方、上記ドレン部93、94により洗浄チャンバ80内が強制排気され、これにより、各処理槽85～88内の洗浄液またはN₂ガスが、ドレン部93、94を介して装置外部へ排出される。

【0041】また、洗浄チャンバ80は、昇降ガイドであるLMガイド98を介して上下方向へ垂直に昇降可能に支持されるとともに、基板回転装置81の基板支持部104に対して所定ストローク分ずつ昇降動作する昇降手段としての昇降機構100を備えている。

【0042】この昇降機構100は、具体的には、図3に示すように、洗浄チャンバ80を支える支持フレーム99を昇降動作させる送りねじ機構100aと、この送りねじ機構100aを回転駆動させる駆動モータ100bとからなる。

【0043】そして、後述する基板回転装置81の動作と連動する駆動モータ100bの駆動により、送りねじ機構100aを介して、洗浄チャンバ80が、上下方向へ所定ストロークずつ昇降されて、洗浄処理工程を行うべき円環状処理槽85～88のいずれか一つの処理槽が、上記回転装置81の基板支持部104に対して、その高さ方向を選択的に位置決めされる。

【0044】基板回転装置81は、一枚のウェハWをス

ピン洗浄時およびスピン乾燥時において水平状態に支持しながら水平回転させるもので、図3～図6に示すように、回転軸103の先端部分に基板支持部104が水平状態で取付け支持されるとともに、この回転軸103を回転駆動する駆動モータ105を備えてなる。

【0045】基板支持部104および回転軸103は、軸受支持筒体106を介して、洗浄チャンバ80の中央部に同心状に回転可能に配置されており、基板支持部104に一枚のウェハWを水平状態に支持する構成とされている。

【0046】具体的には、基板支持部104は、図4～図6に示すように、ウェハWの周縁部をチャッキング支持する複数（図示のものにおいては6本）のチャッキングアーム110、110、…を備えてなる。

【0047】これらチャッキングアーム110、110、…は、図示のごとく、水平な状態で放射状に配置されるとともに、開閉機構（開閉手段）111により放射方向へ往復移動可能とされている。

【0048】チャッキングアーム110、110、…の先端にそれぞれ設けられたチャッキング爪112、112、…は、互いに同一高さになるように設定されており、これにより、チャッキング時において、ウェハWの周縁部を水平状態でチャッキング支持する。

【0049】また、チャッキング爪112のチャッキング面112aは、ウェハWの周縁部の輪郭形状に対応した断面形状を有している。つまり、具体的には図示しないが、チャッキング面112aは上下方向に傾斜した直角平面とされて、ウェハWの矩形断面の周縁部に対して、その周縁角部を点接触状態または線接触状態で当接支持するように形成されている。

【0050】これにより、チャッキングアーム110、110、…のチャッキング時において、ウェハWの周縁部は、上記チャッキング面112a、112a、…により上下方向へ拘束状態で支持されることとなる。また、この支持状態は、ウェハWの周縁部を固定的ではなく、周縁部の若干の移動を許容する程度に設定されている。このような構成とされることにより、ウェハWの周縁部のみを支持するため、ウェハWの裏側の汚染がない、チャッキング面112aがウェハWの周縁部の断面形状に対応しているため、ウェハW周縁部のチップングがない等の効果を有する。

【0051】上記開閉機構111は、回転軸103内部に設けられたシリンダ装置111aと、このシリンダ装置111aと上記チャッキングアーム110、110、…を接続する接続ワイヤ111b、111b、…と、チャッキングアーム110、110、…を常時チャッキング解除方向へ弾発付勢する復帰スプリング111c、111c、…とを主要部として構成されている。

【0052】そして、上記シリンダ装置111aの突出動作により、接続ワイヤ111b、111b、…を介し

て、チャッキングアーム110、110、…が径方向内側へ引き込まれて、チャッキング動作する。一方、シリンダ装置111aの退入動作により、復帰スプリング111c、111c、…の弾性復帰力で、チャッキングアーム110、110、…が径方向外側へ押し出されて、チャッキング解除動作する。

【0053】また、回転軸103は、軸受支持筒体106を介して起立状に回転支持されるとともに、その下端部が駆動モータ105にベルト駆動可能に接続されており、この駆動モータ105の駆動により回転駆動されて、上記基板支持部104が所定の回転数をもって回転される構成とされている。図示の実施形態においては、軸受支持筒体106の回転速度は、スピン洗浄処理時においては40～50r.p.m.に設定されるとともに、スピン乾燥時においては約3000r.p.m.に設定されている。

【0054】しかして、上記構成とされた基板洗浄装置10においては、上記洗浄チャンバ80の上下方向への昇降により、基板回転装置81の基板支持部104に支持されたウェハWと上記洗浄チャンバ80の処理槽85～88のいずれかとの位置決めが選択的になされるとともに、基板回転装置81により、基板支持部104に支持されたウェハWが所定の回転速度をもって水平回転される。

【0055】上述したように、基板洗浄装置10の構成は、基板回転装置81が上下方向の移動が固定されるとともに、上記洗浄チャンバ80が上下方向へ昇降するようにされていることにより、高速回転する基板回転装置81の支持構造が単純かつ堅牢であり、基板回転装置81の回転部つまり基板支持部104に回転振動の発生が有効に防止されて、この結果、下部処理部96の内径縁と基板回転装置81の基板支持部104の外径縁との微小隙間が正確に保持されて、洗浄液等の下側への漏れが、長期にわたり安定して阻止され得るという利点が得られる。しかしながら、目的に応じて、この逆の構成、つまり、基板回転装置81が上下方向の移動も担保する構造を備えるとともに、上記洗浄チャンバ80が上下方向へ固定的な構造も採用可能である。

【0056】続いて、図7～図24を参照して、上記基板洗浄システムの装置本体1およびその他の構成ブースA、Cについて、具体的に説明する。

【0057】II. 装置本体1：装置本体1は、上述したように、装置本体1内の清浄度を維持促進する目的から、外部のクリーンルームに対して密閉可能な構造が採用されている。

【0058】装置本体1の外周壁は、鋼板の表面に耐酸塗装処理が施されるとともに、上記処理ブースCの内壁面のみ、鋼板の外周に耐腐食性材料による被覆処理、具体的には塩化ビニル樹脂（PVC）の被覆処理が施されて、洗浄液に対する耐腐食性が確保されている。このよ

うに、処理ブースCの内壁面のみ耐腐食性処理が施されれば良いのは、装置本体1内の各ブースA、B、Cが隔壁2、3をもってできるだけ隔離された空間を形成しているからであり、このような壁面構造とすることにより、装置フレーム製作上のコストダウン化と、施工時間の短縮化が図られている。

【0059】装置本体1の前壁面には、図7に示すように、ローディング・アンローディングブースAのためのロード口11とアンロード口12が設けられており、これら両開口11、12は、後述するようにウェハW、W、…を収容したキャリアを上下二段に挿入可能な開口面積を有するとともに、内部を視認可能な透明カバーによるオートシャッター機構が採用されて、上下にスライドして自動開閉可能な密閉構造とされている。これにより、ローディング・アンローディングブースA内にクリーンルームからのパーティクル等の侵入が最小限度に抑えられている。13はHEPAフィルタを示しており、このHEPAフィルタ13を介して、ローディング・アンローディングブースA内に清浄化空気が吸入される。14はタッチパネルを兼ねるディスプレイを示しており、このディスプレイ14により各種のレシピやパラメータによる装置プログラムの運用方式が設定される。ディスプレイ14の右側には、非常停止ボタン（赤）15と一時停止ボタン（緑）16が設けられ、さらにその右隣に、操作盤を接続するためのハンドペンダクトコネクタ17およびパトライト18が設けられている。また、上記ディスプレイ14の左側には警報ブザー20が設けられるとともに、その下側に各種構成装置の起動停止を行うオン・オフスイッチ21が設けられている。上記ディスプレイ14の上側には、主として装置の電装系統やシーケンサ等の各電装部のロック機構付き開閉ドア22、23が並列に設けられている。さらに、前壁面下部には、ローディング・アンローディングブースAの各種駆動機構用のメカメンテ口24、25が開閉可能に設けられている。

【0060】装置本体1の右側壁面には、図8に示すように、中央部分に搬送系統のための開口30が設けられており、この開口30は、内部を視認可能な透明カバーによるオートシャッター機構が採用されて、自動開閉可能な密閉構造とされている。また、この開口30の周囲には、各種のメンテ口31～34が開閉可能に設けられている。

【0061】装置本体1の左側壁面には、図9に示すように、中央部分に、ロボットブースBのロボットメンテ用開口40が設けられており、この開口40は、作業者が出入りできる程度の開口面積を有するとともに、キースイッチ付きのドアにより開閉可能とされて、キーを差し込んで解除すると、装置の通電がオフ（ポーズ状態）になるような安全対策が施されている。また、開口40の両側には、ローディング・アンローディングブースA

内を視認するための視認窓41と処理ブースC内を視認するための視認窓42がそれぞれ設けられており、その下側にはそれぞれメンテ口43、44が設けられている。

【0062】装置本体1の背面側壁面には、図10に示すように、非常停止ボタン45およびポーズ（一時停止）ボタン46とハンドペンダクトコネクタ47が設けられるとともに、その下側に基板洗浄装置10の運用のユースポイントのN：圧力やエア圧力の表示計、レギュレータ等が設けられたパネル48が配置されている。49、50は処理ブースCの基板洗浄装置10のためのメンテ口を示しており、これら開口49、50は、洗浄液等の装置外部への漏れを有効に防止するため、二重のシール構造となっている。51、52は装置本体1内の空気の排気口を示しており、53、53、…は各種配管接続用のコネクタ口を示している。

【0063】III. ローディング・アンローディングブースA：ローディング・アンローディングブースAは、基板搬入部Aaと基板搬出部Abとからなる。

【0064】基板搬入部Aaは、ウェハWを前工程から搬入する部位であり、ここには、洗浄処理前のウェハW、W、…が複数枚ストックされて搬入待機する。また、基板搬出部AbはウェハWを次工程へ搬出する部位であり、ここには洗浄処理後のウェハW、W、…が複数枚ストックされて搬出待機する。これら両部Aa、Abは、以下の説明するごとく同様の基本構成を備える。

【0065】すなわち、基板搬入部Aaを例にとりて説明すると、この基板搬入部Aaは、図5～図7に示すように、上述した装置本体1の前側側壁面のロード口11によりオペレーティング空間Oに対して開閉可能とされるとともに、隔壁2の開口55によりロボットブースBに対して連通されている。この開口55の開口面積は、必要最小限度の大きさつまり後述する移動ロボット70のハンドがウェハWを保持して挿通可能な最小の大きさに設定されている。

【0066】また、基板搬入部Aaは、複数枚のウェハW、W、…を水平状態で上下方向へ所定の配列ピッチをもって収納したキャリア56を保持する基板保持部60と、この基板保持部60を上下方向へ移動させて、キャリア56内のウェハW、W、…の搬入または搬出のための位置決めを行う昇降位置決め装置61とを備えてなる。

【0067】基板保持部60は、具体的には、図8～図10に示すように、複数枚（図示の場合は26枚）のウェハW、W、…が収納されたキャリア56を載置保持する水平載置面を有する保持台60aを備え、図示の実施形態においては、支持フレーム62に、上下方向へ所定間隔をもって二つの保持台60a、60aが配置される。これに対応して、上記ロード口11は、上述したように、二つのキャリア56、56を上記二段の保持台

60a, 60a に対して同時に挿入載置可能な開口面積を有する。

【0068】また、上記キャリア56は、本システム外におけるウェハ搬送用として兼用されるもので、図示しないが、その内部にはウェハWの周縁部を保持する保持溝が所定の配列ピッチをもって設けられている。そして、キャリア56は、ウェハ搬送の際には、ウェハW, W, …が垂直の起立状に保持される姿勢で取り扱われる一方、上記保持台60aに載置される際には、ウェハW, W, …が水平の倒伏状態に保持される姿勢で取り扱

【0069】昇降位置決め装置61は、具体的には、図14～図17に示すように、上記支持フレーム62を昇降動作させる送りねじ機構61aと、この送りねじ機構61aを回転駆動させる駆動モータ61bとからなるキャリアエレベーション機構の形態とされている。そして、後述する移載ロボット70の動作と連動する駆動モータ61bの駆動により、送りねじ機構61aを介して、保持台60a、60aさらにはキャリア56、56内のウェハW, W, …が、上下方向へ所定ピッチずつ昇降されて、その搬入出のための位置決めが行われる。

【0070】また、上記構成に関連して、キャリア傾き検出センサ63、ウェハ飛出し整列機構64およびウェハマッピングセンサ65が設けられている。

【0071】キャリア傾き検出センサ63は、保持台60a、60a上にキャリア56が正しく配置されているか否かを検知するもので、図示のものにおいては、キャリア56が保持台60a、60a上に水平に正確に置かれているか否かを検知する透過型光学式センサで、保持台60a、60a上にキャリア56が斜めに載ったときには、センシングできず、装置の駆動を停止する安全機構として機能する。

【0072】ウェハ飛出し整列機構64は、後述する移載ロボット70によるウェハWの抜き取り動作等を円滑かつ確実に行うためのもので、図18および図19に示すように、水平揺動可能な揺動アーム64aの先端部分にウェハW, W, …のエッジに接触し押動可能な接触子64bが設けられるとともに、上記揺動アーム64aを揺動させる駆動モータ64cを備えてなる。

【0073】そして、駆動モータ64cの駆動により、保持台60a、60a上のキャリア56、56に対して、ウェハ飛出し整列機構64の揺動アーム64aが水平揺動して、接触子64bがキャリア56内のウェハW, W, …のエッジに接触動作し、これにより、その飛出したウェハWのエッジを押して、ウェハWを所定位置に整列配置させる。このウェハ飛出し整列機構64は、昇降位置決め装置61によるキャリア56、56の所定ピッチ毎の昇降の度に作動して、常時ウェハW, W, …が所定位置に整列配置するのを確保する。

【0074】なお、ウェハWの飛出しを検する光学式セ

ンサを設け、この光学式センサでウェハWの飛出しを検知して、ウェハWが飛出ししている場合のみ、上記ウェハ飛出し整列機構64を作動する構成としても良い。

【0075】ウェハマッピングセンサ65は、ロボットブースBの移載ロボット70の駆動を制御するための透過型光学式センサで、図18および図19に示すように、水平揺動可能な揺動アーム65aの先端部分にウェハW, W, …に対応した複数の溝を備えた櫛形の検知部65bが設けられるとともに、上記揺動アーム65aを揺動させる駆動モータ65cを備えてなる。

【0076】そして、駆動モータ65cの駆動により、保持台60a、60a上のキャリア56、56に対して、ウェハマッピングセンサ65の揺動アーム65aが水平揺動して、検知部65bがキャリア56内のウェハW, W, …に近接動作し、これにより、ウェハW, W, …がどういう配列でキャリア56、56に入っているか、ウェハW, W, …の配列に歯抜けの部分がないか等を検出する。この検出結果は、システム制御装置Eに送られて、移載ロボット70の動きを制御する。ウェハマッピングセンサ65は、保持台60a、60a上にキャリア56、56に載置された際に一回のみ作動する。

【0077】なお、システム制御装置Eによる移載ロボット70の駆動制御は、図示の実施形態においては、4通り選択設定可能な構成とされている。つまり、i) 基板搬入部Aaの各キャリア56の上側のウェハWから抜いて、処理後のウェハWを基板搬出部Abの各キャリア56の上側から入れていく、ii) 基板搬入部Aaの各キャリア56の上側のウェハWから抜いて、処理後のウェハWを基板搬出部Abの各キャリア56の下側から入れていく、iii) 基板搬入部Aaの各キャリア56の下側のウェハWから抜いて、処理後のウェハWを基板搬出部Abの各キャリア56の上側から入れていく、およびiv) 基板搬入部Aaの各キャリア56の下側のウェハWから抜いて、処理後のウェハWを基板搬出部Abの各キャリア56の下側から入れていく、という4つの方法から選択可能である。

【0078】基板搬出部Abは、ウェハマッピングセンサ65が設けられていない点を除いて、上記基板搬入部Aaと同様の基本構成を備え、アンローダロ12の構成も上述したローダロ11と同様である。

【0079】また、ローディング・アンローディングブースAにおいては、上述したように、基板搬入部Aaおよび基板搬出部AbにストックされるウェハW, W, …が上下方向へ所定の配列ピッチをもって水平状態で配列されるとともに、ローディング・アンローディングブースA内を流れる清浄空気の流路は、上記基板搬出部Abから基板搬入部Aaの方向へ向けて水平に流れるように構成されている。具体的には、装置本体1の前面部のHEPAフィルタ13から吸入される清浄空気は、まず、アンローダ側である基板搬出部Abの処理済みのウェハ

10

20

30

40

50

W, W, …の間を通過してから、さらにローダ側である基板搬入部 A a の処理前のウェハ W, W, …の間を通過し、装置本体 1 の背面部の排気口 5 1 から図外の工場排気路へ送られる。

【0080】このようウェハ W, W, …の配置構成を考慮した清浄空気の気流制御が行われることにより、処理済みのウェハ W, W, …の高い清浄度が確保される。これに関して、ロボットブース B および処理ブース C 内を流れる清浄空気の流路は、それぞれ装置本体 1 の天井部に設けられた H E P A フィルタ 6 6, 6 7 から下方へ向けて垂直に流れるとともに、装置本体 1 の背面部の排気口 5 2 から図外の工場排気路へ送られるところ、各隔壁 2, 3 がこれらの清浄空気の流れを整える整流作用をなすとともに、ローディング・アンローディングブース A 内を流れる清浄空気の流路との隔壁をなすため、装置本体 1 内の円滑な空気流路が確保される。

【0081】また、ローディング・アンローディングブース A におけるメカ機構の駆動部、つまり、昇降位置決め装置 6 1、ウェハ飛出し整列機構 6 4 およびウェハマッピングセンサ 6 5 等の機械的駆動部はすべて、S E M I 規格に従って高さ 9 0 0 m m よりも下側に配置されて、発塵防止対策が施されている。

【0082】IV. ロボットブース B : ロボットブース B は、ローディング・アンローディングブース A と処理ブース C との間でウェハ W を一枚ずつ移載する部位で、上述したように、隔壁 2 の開口 5 5, 5 5 によりローディング・アンローディングブース A に対して連通されるとともに、同じく隔壁 3 の開口 7 2, 7 2 により処理ブース C に対して連通されている。この開口 7 2 の開口面積は、上記隔壁 2 の開口 5 5 と同様、必要最小限度の大きさつまり移載ロボット 7 0 のハンドがウェハ W を保持して挿通可能な最小の大きさに設定されている。

【0083】また、処理ブース C との開口 7 2, 7 2 の上側部分には、イオナイザ 9 4 が設けられており（図 1 2 参照）、ウェハ W が洗浄処理チャンバ 1 0 に入る時と出る時にイオナイザ 9 4 によるイオンシャワーを行い（イオン化した N₂ 等の供給）、そこでウェハ W の帯電を防ぐ構成とされている。つまり、洗浄処理チャンバ 1 0 では、ウェハ W の乾燥時にかなり高速回転をするので、ウェハ W に静電気が発生して帯電する可能性が高い。このような静電気はゴミ等をウェハ W に付着させるので、それを防ぐため、イオナイザ 9 4 が設けられている。

【0084】ロボットブース B は、移載ロボット 7 0 と基板反転装置 7 1 を主要部として構成されている。

【0085】移載ロボット 7 0 は、基板搬入部 A a と基板洗浄装置 1 0 の間およびこの基板洗浄装置 1 0 と上記基板搬出部 A b との間で、ウェハ W を一枚ずつ水平状態のままで移載するものである。

【0086】この移載ロボット 7 0 は、具体的には、図

2 0 および図 2 1 に示すように、昇降動作するとともに水平動作する一対のハンド部 7 0 a, 7 0 b を備えたツインアームロボットの形態とされている。これら一対のハンド部 7 0 a, 7 0 b は、一方のハンド部 7 0 a が洗浄処理前のウェハ W を移載処理するとともに、他方のハンド部 7 0 b が洗浄処理後のウェハ W を移載処理する構成とされ、処理済みのウェハ W にパーティクル等の不純物が付着するのを防止している。

【0087】また、移載ロボット 7 0 のハンド部 7 0 a, 7 0 b の先端部分に設けられた基板保持部 7 5 は、ウェハ W の下面を載置支持するソフトランディング方式の支持形態とされて、ウェハ W の破損等を防止する構造とされている。

【0088】具体的には、移載ロボット 7 0 は、ロボットブース B 内を横方向へ水平移動可能とされるとともに、移載ロボット 7 0 のハンド部 7 0 a, 7 0 b が、ロボット本体 7 0 c に昇降可能かつ回転可能に設けられている。このハンド部 7 0 a, 7 0 b の駆動源は、ロボット本体 7 0 c 内部に設けられた駆動モータからなる。また、具体的構成は図示しないが、上記基板保持部 7 5 としては、セラミック製のフォーク部材が採用されており、この基板保持部 7 5 の平坦な上面によりウェハ W を水平状態で下側から保持するとともに、この基板保持部 7 5 上面に設けられた複数のテーパ付きの位置決めピンにより、ウェハ W の外周縁を位置決めする構成とされている。

【0089】なお、図示しないが、従来周知の真空吸着式の移載ロボットの形態とされてもよく、この目的のため、ハンド部 7 0 a, 7 0 b の先端部分の基板保持部 7 5 は、ウェハ W を真空吸着チャッキングする基板吸着部と交換可能な構造とされるとともに、図示しないが真空ポンプ等の負圧源に連通可能とされている。

【0090】そして、移載ロボット 7 0 は、ハンド部 7 0 a または 7 0 b のハンドリング動作により、基板保持部 7 5 が、基板搬入部 A a のキャリア 5 6 内または基板洗浄装置 1 0 の基板支持部 1 0 4 上のウェハ W を水平状態のまま抜き取り、移載ロボット 7 0 が移動した後またはその位置で、水平方向へ所定角度だけ回転移動させた後、上記基板支持部 1 0 4 上または基板搬出部 A b のキャリア 5 6 上に移し替える。

【0091】この場合、基板搬入部 A a または基板搬出部 A b においては、移載ロボット 7 0 の動作と連動する昇降位置決め装置 6 1 により、キャリア 5 6 に対するウェハ W の抜き差しに際して、キャリア 5 6 が垂直方向へ 1 ピッチ分だけ昇降動作して、ウェハ W, W, …の搬入出のための位置決めが行われる。

【0092】なお、図示の実施形態と逆に、移載ロボット 7 0 のハンド部 7 0 a または 7 0 b が、キャリア 5 6 に対するウェハ W の抜き差しに際して、垂直方向へ 1 ピッチ分だけ昇降動作してから、上記と同様の動作を順次

繰り返すように駆動制御される構成も採用可能である。
この場合は、昇降位置決め装置 61 は不要となる。

【0093】基板反転装置 71 は、ウェハ W の表裏面の上下位置を変換処理するもので、ウェハ W の表面だけでなく、裏面にも洗浄処理を施す場合に作動する構成とされている。

【0094】具体的には、基板反転装置 71 は、図 22 ~ 図 24 に示すように、チャック機構 76、シリンダ装置 77 および駆動モータ 78 を主要部として構成されている。チャック機構 76 は、ウェハ W の外周縁を把持状にチャック支持するもので、一対の可動チャック 76 a、76 b が開閉可能に設けられてなり、これら両チャック 76 a、76 b には、ウェハ W の外周縁に係合支持する環状溝付きの支持ローラ 79、79、79 がそれぞれウェハ W の円周に対応して 3 つずつ環状に設けられ、このような環状に配された支持ローラ 79、79、79 がそれぞれ同軸上に一対ずつ配されて、同時に 2 枚のウェハ W、W をチャック支持可能な構造とされている。

【0095】上記可動チャック 76 a、76 b は、シリンダ装置 77 により、水平方向中心に向けて開閉動作する構成とされている。シリンダ装置 77 は具体的には圧力空気を作動媒体としたエアシリンダから構成されている。

【0096】また、上記両チャック 76 a、76 b は、駆動モータ 78 により、伝動ベルト機構を介して、垂直方向へ回転可能に支持されている。

【0097】そして、ウェハ W の表面だけでなく、裏面にも洗浄処理を施す場合には、移載ロボット 70 により、表面側の洗浄処理が完了したウェハ W、W が基板反転装置 71 に移載されて、反転処理される。すなわち、基板反転装置 71 は、シリンダ装置 77 により、チャック機構 76 を作動して、ウェハ W の外周縁を把持状にチャック支持した後、駆動モータ 78 の駆動により、ウェハ W、W をチャック支持したチャック機構 76 を低速で 180 度回転して、ウェハ W、W が反転される。この表裏面が反転されたウェハ W、W は、再度移載ロボット 70 により、処理チャンバ C の基板洗浄装置 10、10 に処理前の裏面を上側にしてそれぞれ供給されて、この裏面にも洗浄処理が施される。

【0098】また、ローディング・アンローディングブース A と同様、ロボットブース B におけるメカ機構の駆動部、つまり、移載ロボット 70 および基板反転装置 71 の機械的駆動部はすべて、SEMI 規格に従って高さ 900 mm よりも下側に配置されて、発塵防止対策が施されている。

【0099】V. 洗浄液供給装置 D: 洗浄液供給装置 D は、処理ブース C の基板洗浄装置 10 に洗浄液を供給する供給源で、図示の実施形態においては、選択的に、APM (NH₄ OH + H₂ O₂ + H₂ O) 液による洗浄を行うための構成と、DHF (HF + H₂ O) 液による洗

浄を行うための構成とを備える 2 薬液システムであり、これに対応して、基板洗浄装置 10 の洗浄チャンバ 80 における処理槽 85 ~ 88 は、それぞれ、最下段の処理槽 85 が APM 液による洗浄工程用、その上の段の処理槽 86 が DHF 液による洗浄工程用、その上の段の処理槽 87 が純水によるリンス用、および最上段の処理槽 88 がスピン乾燥用とされている。

【0100】そして、洗浄工程にかかるレシピを選択設定することにより、i) APM + DHF + O₂ + DIW + DRY, ii) APM + DHF + DRY, iii) APM + DRY および DHF + DRY などの洗浄工程が選択的に実行可能である。

【0101】VI. システム制御装置 E: システム制御装置 E は、上述した基板搬入部 A a、移載ロボット 70、基板反転装置 71、基板洗浄装置 10、10 および基板搬出部 A b を相互に連動して駆動制御するもので、このシステム制御装置 E により、以下の基板洗浄システムにおける一連のウェット処理工程が、ウェハ W の前工程からの搬入時から次工程への搬出時まで全自動で実行される。

【0102】(1) ウェハ W、W、…の搬入: 洗浄処理前のウェハ W、W、…は、AGV 等により前工程からキャリア 56 に収容された垂直状態でオペレーティング空間 O まで搬送されてくる。

【0103】装置本体 1 のロードロ 11 が開かれ、洗浄処理前のウェハ W、W、…は、キャリア 56 を倒して垂直状態から水平状態に姿勢変化された後、自動搬入装置 (図示省略) またはオペレータの手作業により、上記ロードロ 11 を介して、キャリア 56 に収容されたまま、ローディング・アンローディングブース A の基板搬入部 A a における基板保持部 60 の上下 2 段の保持台 60 a、60 a 上にそれぞれ搬入配置される。

【0104】この場合、まず上側の 1 段目の保持台 60 a 上にキャリア 56 が載置された後、昇降位置決め装置 61 により基板保持部 60 が上昇して、下側の 2 段目の保持台 60 a 上に次のキャリア 56 が載置される。

【0105】上記ロードロ 11 が再び閉じられた後、キャリア傾き検出センサ 63 によりキャリア 56 の傾きの有無が検知され、傾きがなければウェハ飛出し整列機構 64 により整列されるとともに、ウェハマッピングセンサ 65 によりウェハ W、W、…の配列状態が検出されて、ロボットブース B の移載ロボット 70 を待機する。

【0106】移載ロボット 70 は、ウェハマッピングセンサ 65 の検出結果に応じて、キャリア 56 内のウェハ W を一枚ずつ水平状態のままで抜き取り、処理ブース C の各基板洗浄装置 10 の洗浄チャンバ 80 内に順次搬入する。

【0107】この際の移載ロボット 70 によるウェハ W の抜き取りは、隔壁 2 の開口 55 を介して行われ、ウェハマッピングセンサ 65 の検出結果に従って、昇降位置

10

20

30

40

50

決め装置 61 によるキャリア 56 の位置決め動作（キャリア 56 が垂直方向へ 1 ピッチ分だけ昇降して、ウェハ W, W, … の搬入のための位置決め動作）に連動して、最上部または最下部のウェハ W から順次行う。

【0108】一方、移載ロボット 70 によるウェハ W の搬入は、基板洗浄装置 10 の基板支持部 104 が洗浄チャンバ 80 の上部処理待機部 95 内のウェハ搬入出位置に上昇待機した状態において、隔壁 3 の開口 72 および洗浄チャンバ 80 のゲート 90 を介して行われる。このゲート 90 はウェハ W の搬入出時のみ開口し、洗浄チャンバ 80 内のフェームの拡散や洗浄チャンバ 80 内へのパーティクルの流入等が有効に防止される。

【0109】洗浄チャンバ 80 内の基板支持部 104 上にウェハ W が搬入されると、チャッキングアーム 110, 110, … が、ウェハ W の周縁部を水平状態でチャッキング支持する。

【0110】(2) 基板洗浄装置 10 におけるウェット処理：基板支持部 104 がウェハ W をチャッキング支持すると、洗浄チャンバ 80 の昇降動作により、下部処理部 96 内のウェハ洗浄処理位置に位置決めされた後、前述した各種の洗浄処理が予め定められた手順で実行される。

【0111】例えば、上述した ii) の洗浄処理工程（APM+DHF+DRY）であれば、洗浄チャンバ 80 の昇降位置決めにより、基板支持部 104 上のウェハ W が、まず、最下段の処理槽 85 に位置決め配置されて、不活性気体供給部 92 から不活性気体つまり N₂ ガスが噴射供給されながら、噴射ノズル 91 から APM 液が供給されるとともに、基板回転装置 81 による低速回転によりスピニングが行われる。

【0112】続いて、上から 2 段目の処理槽 87 に位置決め配置されて、不活性気体供給部 92 から N₂ ガスが噴射供給されながら、噴射ノズル 91 から純水が供給されるとともに、基板回転装置 81 による低速回転によりリンスが行われる。

【0113】さらに、上から 3 段目の処理槽 86 に位置決め配置されて、不活性気体供給部 92 から N₂ ガスが噴射供給されながら、噴射ノズル 91 から DHF 液が供給されるとともに、基板回転装置 81 による低速回転によりスピニングが行われる。

【0114】再び、上記処理槽 87 に位置決め配置されて、不活性気体供給部 92 から N₂ ガスが噴射供給されながら、噴射ノズル 91 から純水が供給されるとともに、基板回転装置 81 による低速回転によりリンスが行われる。

【0115】そして最後に、最上段の処理槽 88 に位置決め配置されて、噴射ノズル 91 から N₂ ガスが噴射されながら、基板回転装置 81 による高速回転によりスピニング乾燥が行われる。

【0116】この場合、不活性気体供給部 92 からの不

活性気体、つまり本実施形態の場合は N₂ ガスの導入により、洗浄チャンバ 80 内が N₂ ガスでパージされるとともに、各チャンバのドレン部 93 から強制排気することにより、洗浄チャンバ 80 内には、不活性気体供給部 92 から各チャンバのドレン部 93 に至るような経路の気流が生じて、洗浄チャンバ 80 内のミストの巻き上がりが有効に防止される。

【0117】また、各処理槽 85～88 のドレン部 93 は、その処理槽において洗浄処理が行われる際のみ開口して、他の処理槽における洗浄処理が行われている場合には閉塞されており、これにより、上記の洗浄チャンバ 80 内の N₂ パージ効果が促進される。

【0118】ウェハ W の表面に対する一連の洗浄処理が終了すると、洗浄チャンバ 80 の下降動作により、基板支持部 104 が再び上部処理待機部 95 内のウェハ搬入出位置に相対的に上昇した後、ロボットブース B の移載ロボット 70 を待機する。

【0119】この場合、ウェハ W の裏面も洗浄処理するときには、ウェハ W は、移載ロボット 70 により基板反転装置 71 へ搬送されて、表裏面が反転された後、再び上記基板支持部 104 に搬入されて、上述した一連の洗浄処理がウェハ W の裏面に対して行われる。

【0120】(3) ウェハ W, W, … の搬出：基板洗浄装置 10 における一連の洗浄処理が完了したウェハ W は、再び移載ロボット 70 により、前述と逆の要領で、各基板洗浄装置 10 の洗浄チャンバ 80 から搬出されて、基板搬出部 A b における基板保持部 60 の上下 2 段の保持台 60 a, 60 a 上にそれぞれ待機するキャリア 56, 56 内に順次水平状態で搬出収容される。

【0121】この場合の具体的な搬出収容動作は、上述した (1) のウェハ W, W, … の搬入動作の要領と同様である。

【0122】そして、これらキャリア 56, 56 内部の保持溝のすべてに、洗浄後のウェハ W, W, … が配列されて満たされると、装置本体 1 のアンローダ口 12 が開かれ、キャリア 56, 56 は、次工程のスパッタリングや CVD 処理等による薄膜形成のための処理工程へ向けて搬送される。

【0123】以上の一連の動作において、移載ロボット 70 によるキャリア 56 内のウェハ W, W, … の処理手順は、前述したように、4 通りの方法 i) ～ iv) の中から選択設定される。

【0124】また、ローディング・アンローディングブース A における基板搬入部 A a と基板搬出部 A b におけるローディング作業とアンローディング作業は、実際には同時に行われる。

【0125】しかして、以上のように構成された基板洗浄システムにおいては、密閉された洗浄チャンバ 80 内に不活性気体供給部 92 により N₂ ガスを供給充満させながら、回転支持したウェハ W の表面に噴射ノズル 91

10

20

30

40

50

により洗浄液を噴射供給してスピン洗浄するようにしたから、洗浄チャンバ 80 内にパージされる N_2 ガスにより、洗浄チャンバ 80 内のミストの巻き上がりが有効に防止されて、高い清浄度雰囲気でかつパーティクル等の再付着もほとんどなく、ウェハ W 毎の精密な処理を行なうことができる。

【0126】しかも、この場合に、上記洗浄チャンバ 80 内に N_2 ガスを供給充満させる一方、上記洗浄チャンバ 80 内を各処理槽 85～88 のドレン部 93 により強制排気することにより、上記洗浄チャンバ 80 内の不活性

10 性気体のパージ効果がさらに促進される。

【0127】また、本発明基板洗浄システムにおいては、密閉可能に構成された装置本体 1 内に、ローディング・アンローディングブース A、ロボットブース B および処理ブース C が設けられるとともに、この処理ブース C に基板洗浄チャンバ装置として上記基板洗浄装置 10 が配置されて、ウェハ W を一枚ずつ処理する枚葉式とされているから、高い清浄度雰囲気でかつパーティクル等の再付着もほとんどなく、ウェハ W 毎の精密な処理を行なうことができ、基板洗浄装置 10 の洗浄空間も小さく、洗浄液も少量で済む。

【0128】しかも、ウェハ W を一枚ずつ複数の洗浄液で洗浄処理する、つまり一つの基板洗浄装置 10 で全洗浄工程を行なうワンチャンバ式であることから、洗浄工程においてウェハ W の出し入れがなく、大気に触れて、金属汚染、イオンあるいは酸素等の影響を受けることもなく、各基板洗浄チャンバ装置の構成も単純かつ小型化

30 できる。

【0129】なお、上述した実施形態はあくまでも本発明の好適な実施態様を示すものであって、本発明はこれに限定されることなくその範囲内で種々の設計変更が可能である。

【0130】例えば、本実施形態に係る基板洗浄装置 10 は、前述した基板洗浄システムの基本単位構成要素である基板洗浄装置としてはもちろんのこと、本装置単独でもウェハ W を単一の洗浄チャンバ 80 内において一枚ずつ複数種類の洗浄液で洗浄処理するワンチャンバ枚葉式の基板洗浄装置としても使用される構成を備えており、本装置単独の使用も可能である。

【0131】また、本実施形態において用いた洗浄液は、あくまでも一例であって、例えば $HPM (HCl + H_2O_2 + H_2O)$ や $SPM (H_2SO_4 + H_2O_2 + H_2O)$ など目的に応じて他の洗浄液も利用可能である。

【0132】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明の枚葉式基板洗浄装置によれば、密閉された洗浄チャンバ内において、窒素ガス等の不活性気体を供給充満させながら、回転支持したウェハの表面に洗浄液を噴射供給してスピン洗浄するようにしたから、洗浄チャンバ内にパージされ

る不活性気体により、洗浄チャンバ内のミストの巻き上がりが有効に防止されて、非常に高い清浄度雰囲気でかつパーティクル等の再付着もほとんどなく、ウェハ毎の精密な処理を行なうことができる。

【0133】この場合、上記洗浄チャンバ内に上記不活性気体を供給充満させる一方、上記洗浄チャンバ内を強制排気することにより、上記洗浄チャンバ内の不活性気体のパージ効果が促進されて、上記効果がさらに有効に発揮され得る。

10 【0134】また、本発明基板洗浄システムにおいては、密閉可能に構成された装置本体内に、洗浄処理前のウェハが複数枚ストックされて搬入待機する基板搬入部および洗浄処理後のウェハが複数枚ストックされて搬出待機する基板搬出部とからなるローディング・アンローディングブースと、ウェハを一枚ずつ複数の洗浄液で洗浄処理する少なくとも一つの基板洗浄チャンバ装置を備える処理ブースと、この処理ブースと上記ローディング・アンローディングブースの間でウェハを一枚ずつ移載する移載ロボットを備えるロボットブースとが設けられてなるとともに、上記基板洗浄チャンバ装置が上記枚葉式基板洗浄装置から構成されて、ウェハを一枚ずつ処理する枚葉式であることから、高い清浄度雰囲気でかつパーティクル等の再付着もほとんどなく、ウェハ毎の精密な処理を行なうことができ、基板洗浄チャンバ装置の洗浄空間も小さく、洗浄液も少量で済む。

20 【0135】しかも、ウェハを一枚ずつ複数の洗浄液で洗浄処理する、つまり一つの基板洗浄チャンバ装置で全洗浄工程を行なうワンチャンバ式であることから、洗浄工程においてウェハの出し入れがなく、大気に触れて、金属汚染、イオンあるいは酸素等の影響を受けることもなく、各基板洗浄チャンバ装置の構成も単純かつ小型化

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態に係る基板洗浄システムの処理ブースに配置される枚葉式基板洗浄装置を示す側面図である。

【図 2】同じく同基板洗浄装置を示す平面図である。

【図 3】同じく同基板洗浄装置を示す正面断面図である。

40 【図 4】同基板洗浄装置の基板回転装置を示す平面図である。

【図 5】同じく同基板回転装置を示す正面断面図である。

【図 6】同基板回転装置の基板支持部の要部を拡大して示す正面断面図である。

【図 7】同基板洗浄システムの外観を示す正面図である。

【図 8】同じく同基板洗浄システムの外観を示す右側面図である。

50 【図 9】同じく同基板洗浄システムの外観を示す左側面

図である。

【図 10】同じく同基板洗浄システムの外観を示す背面図である。

【図 11】同基板洗浄システムのローディング・アンローディングブースAの内部構成を示す正面図である。

【図 12】同基板洗浄システムの内部構成を示す側面断面図である。

【図 13】同基板洗浄システムの内部構成を示す平面断面図である。

【図 14】同基板洗浄システムのローディング・アンローディングブースにおける基板保持部および昇降装置を示す正面図である。

【図 15】同じく同基板保持部および昇降装置を示す側面図である。

【図 16】同じく同基板保持部および昇降装置を示す平面図である。

【図 17】同昇降装置を一部断面で示す側面図である。

【図 18】同ローディング・アンローディングブースにおけるウェハマッピングセンサと基板飛び出し修正装置を示す平面図である。

【図 19】同じく同ウェハマッピングセンサと基板飛び出し修正装置を示す背面図である。

【図 20】同基板洗浄システムのロボットブースにおける移載ロボットを示す平面図である。

【図 21】同じく同移載ロボットを示す側面図である。

【図 22】同基板洗浄システムのロボットブースにおける基板反転装置を示す正面図である。

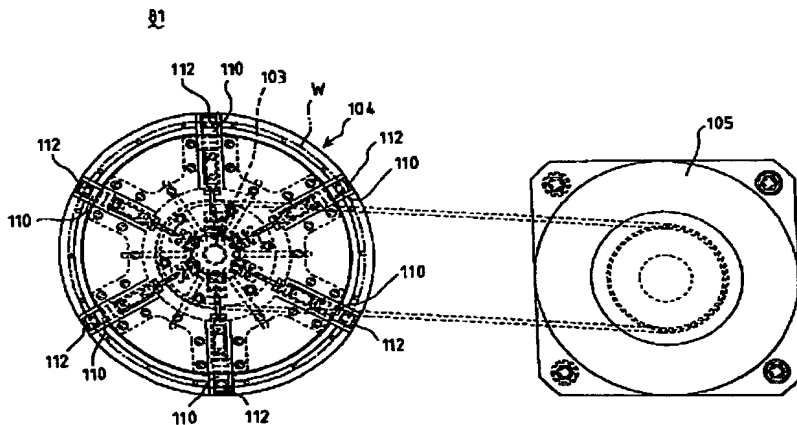
【図 23】同じく同基板反転装置を示す側面断面図である。

【図 24】同じく同基板反転装置を示す平面図である。

【符号の説明】

W ウェハ

【図 4】



ローディング・アンローディングブ

基板搬入部

基板搬出部

ロボットブース

処理ブース

洗浄液供給装置

システム制御装置

装置本体

基板洗浄装置 (基板洗浄チャンバ装

置)

洗浄チャンバ

基板回転装置 (基板回転手段)

円環状処理槽

基板搬入出用ゲート

薬液供給部

不活性気体供給部 (不活性気体供給

手段)

9 3, 9 4 ドレン部 (ドレン手段)

20 9 8 LMガイド (昇降ガイド)

1 0 0 昇降機構 (昇降手段)

1 0 0 a 送りねじ機構

1 0 0 b 駆動モータ

1 0 3 回転軸

1 0 4 基板支持部

1 0 5 駆動モータ

1 1 0 チャッキングアーム

1 1 1 開閉機構 (開閉手段)

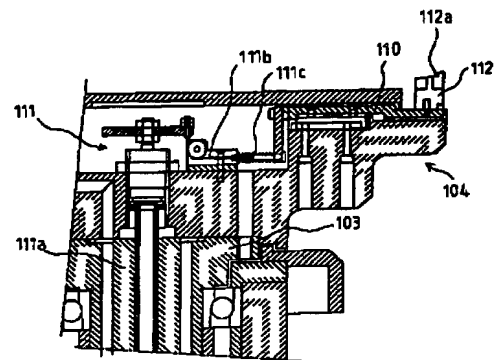
1 1 1 b 接続ワイヤ

30 1 1 1 c 復帰スプリング

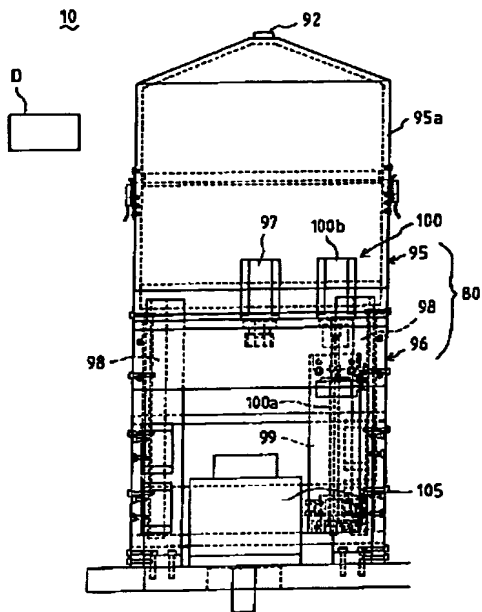
1 1 2 チャッキング爪

1 1 2 a チャッキング面

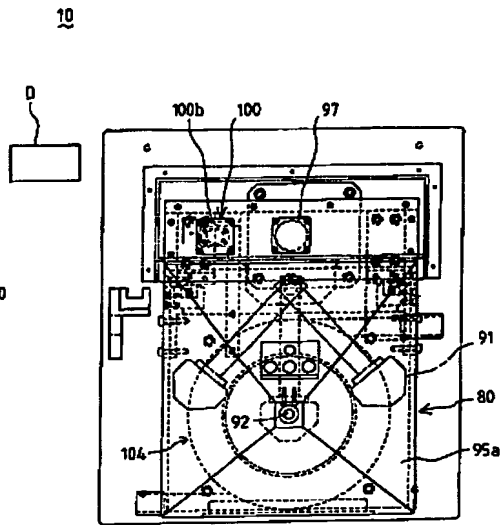
【図 6】



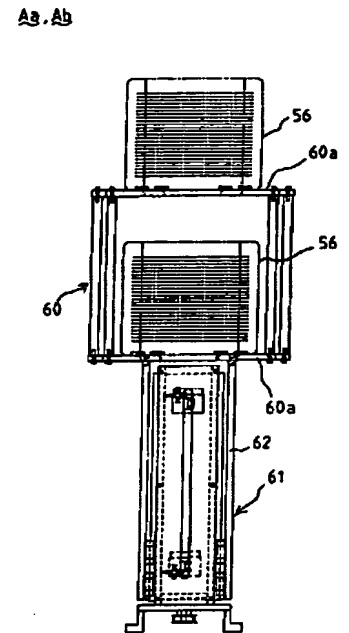
【図 1】



【図 2】

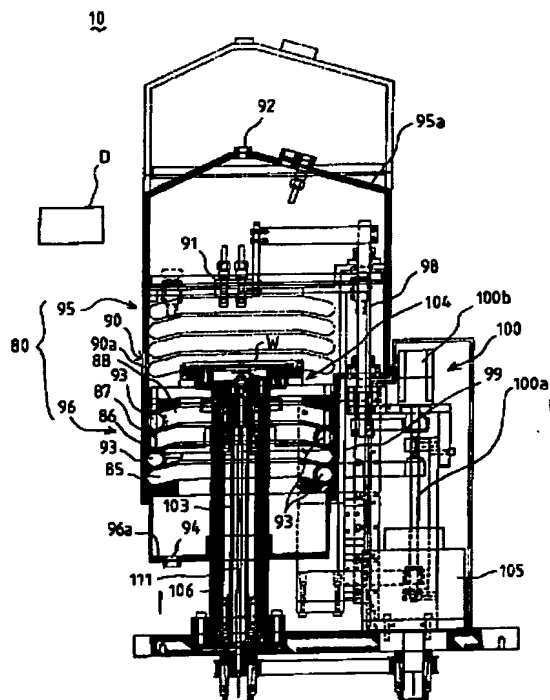


【図 14】

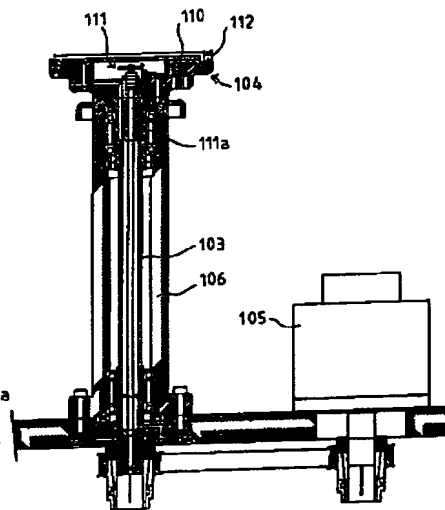


【図 5】

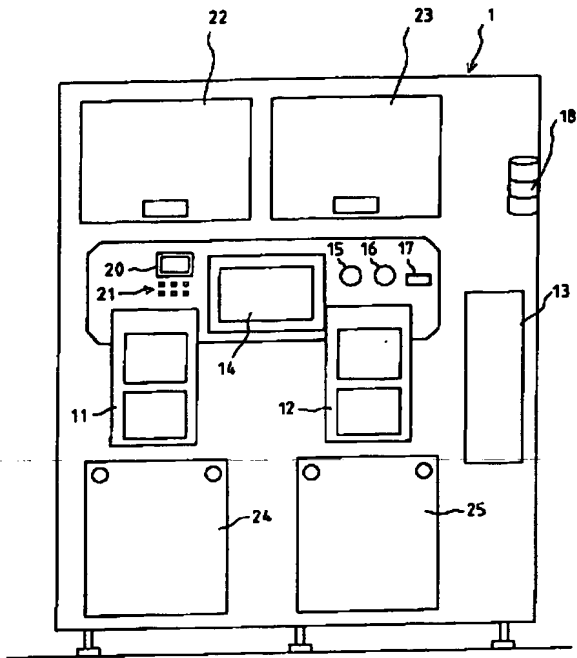
【図 3】



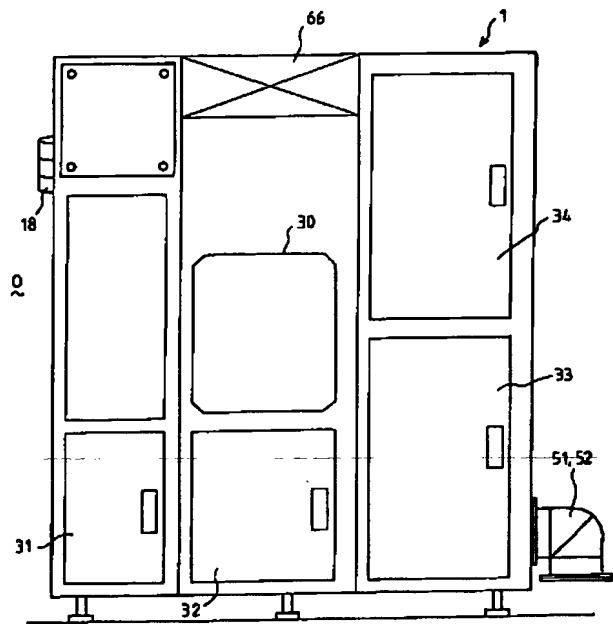
B1



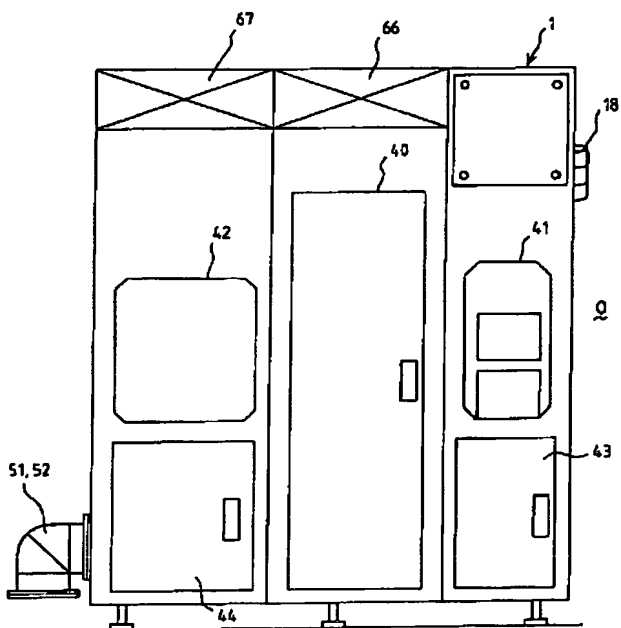
【図 7】



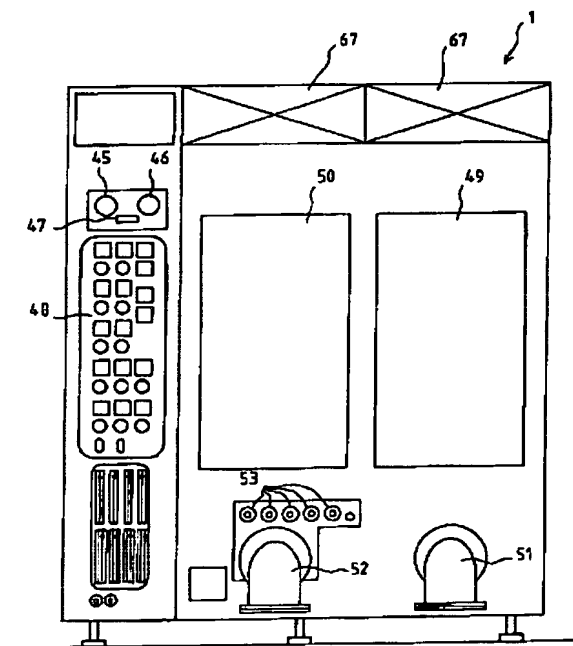
【図 8】



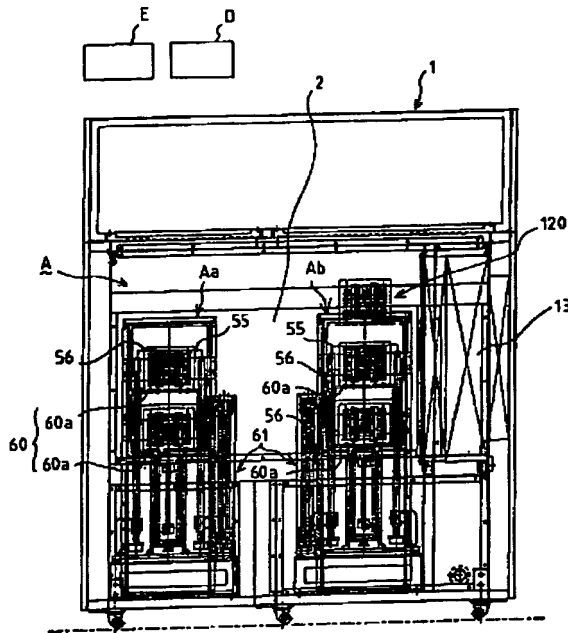
【図 9】



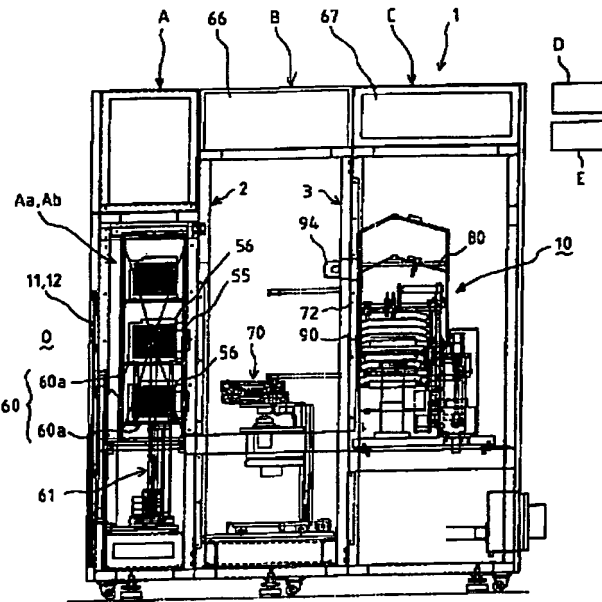
【図 10】



【図 11】



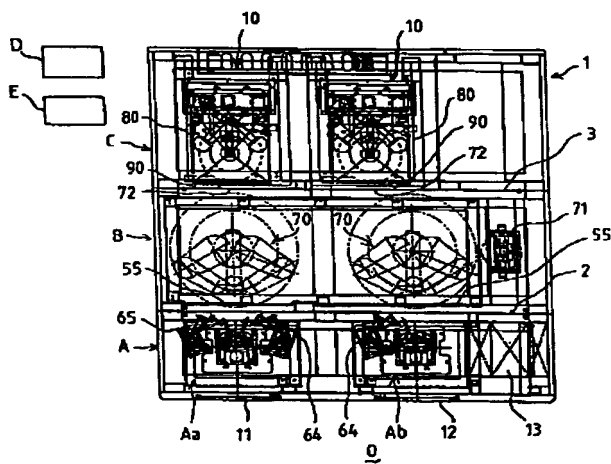
【図 12】



【図 15】

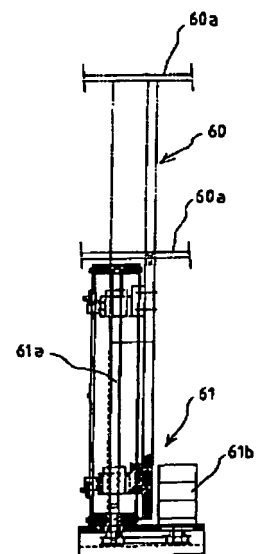
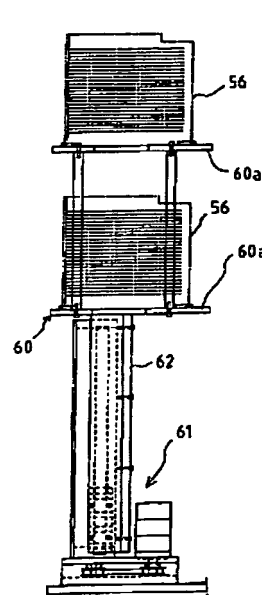
【図 17】

【図 13】

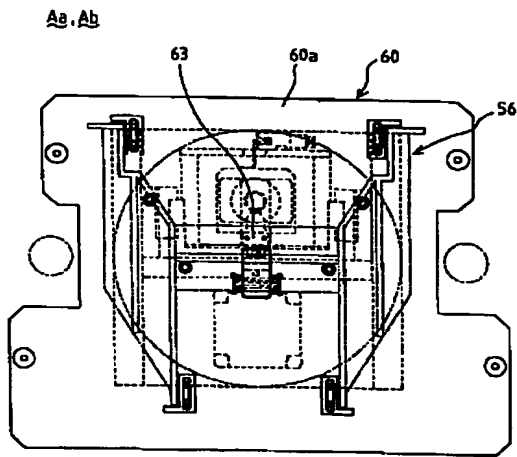


Aa, Ab

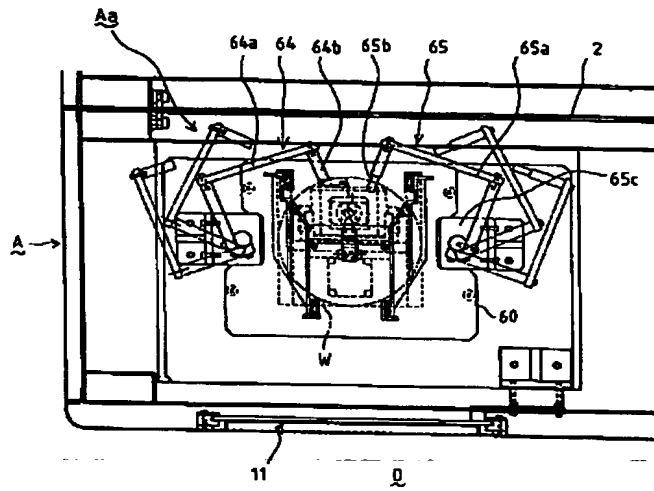
Aa, Ab



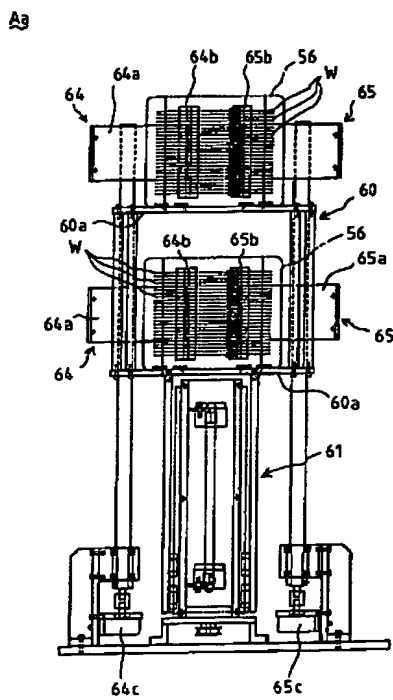
【図 16】



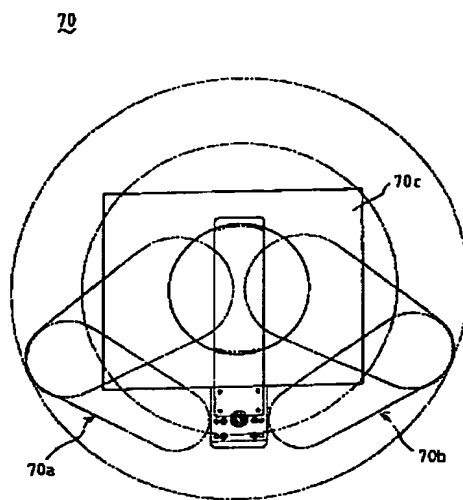
【図 18】



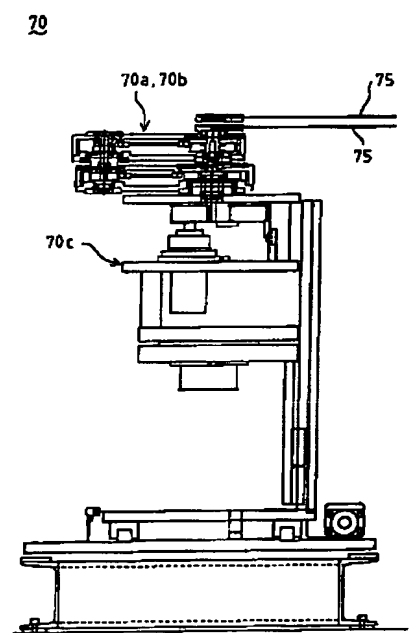
【図 19】



【図 20】

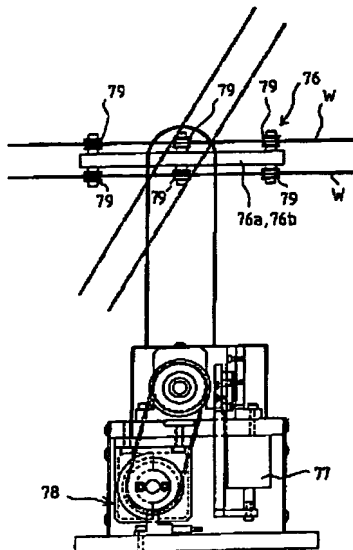


【図 21】



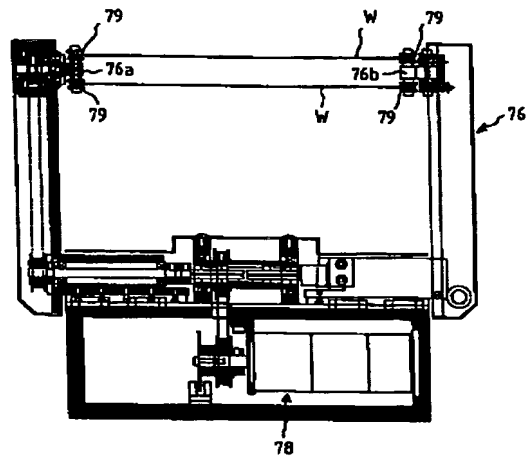
【図 22】

71



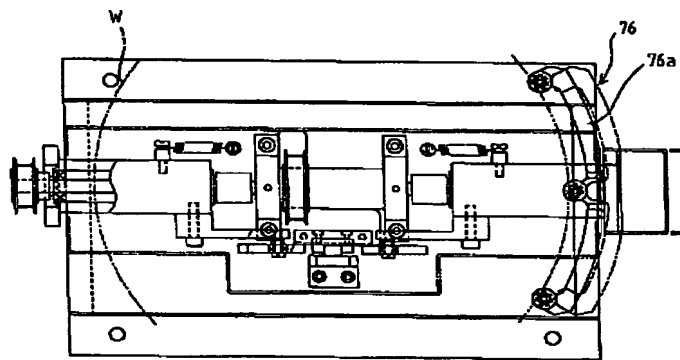
【図 23】

71



【図 24】

71



フロントページの続き

(72)発明者 高石 みゆき
 東京都青梅市今井3丁目9番18号 エス・
 イー・エス株式会社内
 (72)発明者 山口 弘
 東京都青梅市今井3丁目9番18号 エス・
 イー・エス株式会社内

(72)発明者 上川内 秀夫
 東京都八王子市大楽寺町238番地 エムテ
 ック株式会社内
 Fターム(参考) 3B201 AA03 AB24 AB34 AB42 BB22
 BB45 BB92 BB93 BB96 CB15
 CC01 CC12 CC13 CD11

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-223195

(43)Date of publication of application : 17.08.2001

(51)Int.Cl.

H01L 21/304
B08B 3/02
B08B 3/08

(21)Application number : 2000-308285

(71)Applicant : SES CO LTD
M TEC KK

(22)Date of filing : 06.10.2000

(72)Inventor : OKURA RYOICHI
TAKAISHI MIYUKI
YAMAGUCHI HIROSHI
KAMIKAWACHI HIDEO

(30)Priority

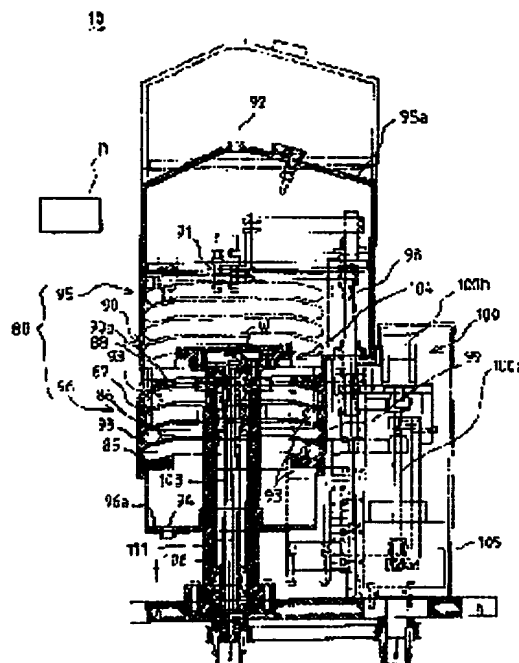
Priority number : 11342032 Priority date : 01.12.1999 Priority country : JP

(54) SHEET-TYPE SUBSTRATE WASHING METHOD AND DEVICE, AND SUBSTRATE WASHING SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide substrate washing technique for accurately washing a substrate in highly pure atmosphere by utilizing the advantages of sheet-type wet washing.

SOLUTION: An N₂ gas is supplied into a sealed washing chamber 80 by an inert gas supply part 92 for filling, and at the same time washing liquid is sprayed and supplied to the surface of a wafer W that is rotated and supported using an injection nozzle 91, thus effectively preventing the rising of mist in the washing chamber 80 due to the N₂ gas that is purged into the washing chamber 80, nearly preventing the re-adhesion of a particle or the like in highly pure atmosphere, and accurately performing treatment for each wafer W.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS**[Claim(s)]**

[Claim 1] The single-wafer-processing substrate washing approach characterized by carrying out injection supply of the penetrant remover, and carrying out spin washing on the front face of the substrate which carried out rotation support while carrying out supply fullness of the inert gas into the washing chamber which is the single-wafer-processing substrate washing approach which carries out wet washing of every one substrate with cassetteless one, and was sealed.

[Claim 2] The single-wafer-processing substrate washing approach according to claim 1 characterized by carrying out the forcible exhaust air of the inside of said washing chamber while carrying out supply fullness of said inert gas into said washing chamber.

[Claim 3] The single-wafer-processing substrate washing approach according to claim 1 or 2 characterized by said inert gas being nitrogen gas.

[Claim 4] The substrate rotation means which is the single-wafer-processing substrate washing station which carries out wet washing of every one substrate with cassetteless one, and carries out support rotation of the one substrate in the level condition, It has the washing chamber which it comes to make into the gestalt of the well-closed container equipped with the substrate carrying-in delivery volume gate which can be opened and closed. Said washing chamber The single-wafer-processing substrate washing station characterized by coming to have an inert gas supply means to supply inert gas in this chamber, and a drug solution supply means to supply a penetrant remover to the front face of the substrate supported by said substrate rotation means.

[Claim 5] Said washing chamber is a single-wafer-processing substrate washing station according to claim 4 characterized by being constituted so that the inside of a washing chamber may carry out forcible exhaust air with said drain means while it has a drain means to discharge the penetrant remover or inert gas in this chamber and supply fullness of the inert gas is carried out into a washing chamber by said inert gas supply means.

[Claim 6] While rise-and-fall actuation of said washing chamber is relatively enabled in the vertical direction to said substrate rotation means An annular cleaning tank so that the substrate supported by said substrate rotation means at the inner circumference section of this washing chamber may be surrounded concentrically Two or more steps come to be arranged in the vertical direction, and it responds to washing down stream processing. Any one of the annular cleaning tanks of these and by rise-and-fall actuation to the vertical direction of said washing chamber The single-wafer-processing substrate washing station according to claim 4 or 5 characterized by being constituted so that it may move to the location corresponding to the substrate supported by said substrate rotation means and may be positioned.

[Claim 7] Said substrate rotation means is a single-wafer-processing substrate washing station according to claim 4 or 5 characterized by coming to have the drive motor which carries out the rotation drive of this revolving shaft, and arranging said substrate supporter and revolving shaft pivotable concentrically in the center section of said washing chamber while the substrate supporter which supports one substrate in the level condition attaches and is supported by the amount of [of a revolving shaft] point in the level condition.

[Claim 8] while said said substrate supporter is equipped with two or more chucking arms which carry out chucking support of the periphery section of a substrate and these chucking arm is arranged in the level condition at a radial — a closing motion means — the radiation direction — a round trip — the single-wafer-processing substrate washing station according to claim 7 characterized by supposing that it is movable.

[Claim 9] Said washing chamber is a single-wafer-processing substrate washing station according to claim 4 or 5 characterized by being set up so that it may become minute spacing of extent from which the annular clearance by which the bore edges of said annular processing tub are the outer-diameter edge of the substrate supporter

of said substrate rotation means and non-contact, and are formed among both [these] edges prevents the leakage by the bottoms, such as a penetrant remover.

[Claim 10] Said drug solution feed zone is a single-wafer-processing substrate washing station according to claim 4 characterized by considering as the gestalt of the injection nozzle which carries out injection supply of the penetrant remover from the bottom on the front face of the substrate supported by said substrate rotation means.

[Claim 11] Said injection nozzle is a single-wafer-processing substrate washing station according to claim 10 characterized by being constituted so that a level turn may be carried out and injection supply of the penetrant remover may be carried out after quiescence, coming to be prepared in the upper part of said washing chamber possible [a level turn] in the state of facing down, and carrying out a level turn to said substrate rotation means ranging from the periphery to a core to the front face of the substrate by which rotation support is carried out in the level condition.

[Claim 12] It is the single-wafer-processing substrate washing station according to claim 10 or 11 characterized by preparing nozzle opening of the number corresponding to the class of penetrant remover which should be supplied in said injection nozzle, forming each [these] nozzle opening in elliptical, and being constituted so that elliptical may be widely supplied on the surface of a substrate.

[Claim 13] It is the single-wafer-processing substrate washing station according to claim 5 characterized by considering as the configuration blockaded when said drain means is formed in said each annular processing tub, opening of these drain means is carried out only in case washing processing of said corresponding processing tub is performed, and washing processing in other processing tubs is performed.

[Claim 14] The single-wafer-processing substrate washing station of any one publication of 13 from claim 4 characterized by said inert gas being nitrogen gas.

[Claim 15] The loading unloading booth which two or more substrates before washing processing are stocked in the body of equipment constituted possible [sealing], and two or more substrates after the substrate carrying-in section which carries out carrying-in standby, and washing processing are stocked, and consists of the substrate taking-out section which carries out taking-out standby, A processing booth equipped with at least one substrate washing chamber equipment which carries out washing processing of the one substrate by the penetrant remover of every plurality, It comes to prepare this processing booth and a robot booth equipped with the transfer robot which transfers one substrate at a time between said loading unloading booths. Said substrate washing chamber equipment is a substrate washing system characterized by being the single-wafer-processing substrate washing station of any one publication of 14 from claim 4.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to washing techniques, such as a semi-conductor wafer in the single-wafer-processing wet washing system for carrying out wet washing processing of every one semi-conductor wafer etc. in device production processes, such as a semi-conductor and electronic parts, at a detail, further about the single-wafer-processing substrate washing approach, a single-wafer-processing substrate washing station, and a substrate washing system.

[0002]

[Description of the Prior Art] As an approach of carrying out wet washing of the semi-conductor wafer etc. (a wafer only being called below) As opposed to the cleaning tank of the wet bench type with which it comes to arrange two or more cleaning tanks continuously conventionally Although the so-called batch type wet washing which omits two or more wafers contained to the carrier cassette or a carrier cassette, carries out sequential immersion by the transport device, and processes two or more wafers directly was in use As a wet washing technique of satisfying the demand of the these days more high cleanliness as which a semiconductor device also enters the submicron age and very high cleanliness is demanded also on the surface of the wafer with detailed-izing of such equipment structure, and high integration The development proposal of the so-called single-wafer-processing wet washing which carries out wet washing of every one wafer with cassetteless one in the sealed washing interior of a room came to be made.

[0003] If it is in this single-wafer-processing wet washing, there is no reattachment of particle etc., washing in a high cleanliness ambient atmosphere can be performed with high precision, and there is an advantage that an equipment configuration is simple and compact and it can moreover respond also to limited production with a wide variety effectively.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, since the washing station itself was installed in the clean room maintained at the cleanliness ambient atmosphere even if it was in any of the conventional batch type and single-wafer-processing wet washing, the equipment configuration over which the body of equipment gave priority to workability — between each booth within the body of equipment is wide opened mutually while a floor, the wafer carrying-in taking-out section, etc. are opened wide — was adopted.

[0005] However, in such an equipment configuration, the bad influence to the operator by the raising dust from droplets or the wafers itself, such as reattachment of the particle to the wafer after washing processing and a penetrant remover accompanying washing processing of a wafer, could not be prevented completely, and coating of corrosion resistance needed to be performed to the whole wall surface of the body of equipment, and there was also a problem that equipment cost was high.

[0006] The place which this invention is made in view of this conventional trouble, and is made into the purpose is to offer the single-wafer-processing substrate washing approach of having been suitable for the substrate washing system which the reattachment of particle etc. does not have further and can perform washing in a high cleanliness ambient atmosphere with high precision, although the advantage of single-wafer-processing wet washing which carries out wet washing of every one wafer with cassetteless one in the sealed washing interior of a room is employed efficiently.

[0007] The place made into another purpose of this invention is to offer the single-wafer-processing substrate washing station equipped with the configuration which can enforce the above-mentioned single-wafer-processing substrate washing approach.

[0008] It is possible to have the above-mentioned single-wafer-processing substrate washing station, and to attain the above-mentioned purpose, and moreover the place of this invention further made into another purpose has a simple and compact equipment configuration, and is to offer the substrate washing system equipped with the configuration excellent also in the cost performance.

[0009]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, while the single-wafer-processing substrate washing approach of this invention carries out supply fullness of the inert gas into the sealed washing chamber, while carrying out supply fullness of the above-mentioned inert gas into the above-mentioned washing chamber, it is made to carry out [that injection supply is carried out in a penetrant remover, and it was made to carry out spin washing, and] as the description to the front face of the wafer carried out rotation support, and to carry out forcible exhaust air in the inside of the above-mentioned washing chamber suitably. Moreover, it is desirable to use nitrogen gas as the above-mentioned inert gas.

[0010] Moreover, the substrate rotation means which the single-wafer-processing substrate washing station of this invention is equipment used for operation of the above-mentioned washing approach, and carries out support rotation of the one wafer in the level condition, It has the washing chamber which it comes to make into the gestalt of the well-closed container equipped with the substrate carrying-in delivery volume gate which can be opened and closed. The above-mentioned washing chamber It is characterized by coming to have an inert gas supply means to supply inert gas in this chamber, and a drug solution supply means to supply a penetrant remover to the front face of the wafer supported by the above-mentioned substrate rotation means.

[0011] As a suitable embodiment, while it has a drain means to discharge the penetrant remover or inert gas in this chamber and supply fullness of the inert gas is carried out into a washing chamber by the above-mentioned inert gas supply means, the above-mentioned washing chamber is constituted so that the inside of a washing chamber may carry out forcible exhaust air with the above-mentioned drain means.

[0012] The substrate washing system of this invention moreover, in the body of equipment constituted possible [sealing] The loading unloading booth where two or more wafers before washing processing are stocked, and two or more wafers after the substrate carrying-in section which carries out carrying-in standby, and washing processing are stocked, and consist of the substrate taking-out section which carries out taking-out standby, A processing booth equipped with at least one substrate washing chamber equipment which carries out washing processing of the one wafer by the penetrant remover of every plurality, It is characterized by coming to prepare this processing booth and a robot booth equipped with the transfer robot which transfers one wafer at a time between the above-mentioned loading unloading booths, and the above-mentioned substrate washing chamber equipment consisting of above-mentioned single-wafer-processing substrate washing stations.

[0013] The substrate washing system of this invention in the body of equipment constituted possible [sealing] The loading unloading booth where two or more wafers before washing processing are stocked, and two or more wafers after the substrate carrying-in section which carries out carrying-in standby, and washing processing are stocked, and consist of the substrate taking-out section which carries out taking-out standby, A processing booth equipped with at least one substrate washing chamber equipment which carries out washing processing of the one wafer by the penetrant remover of every plurality, It is characterized by coming to prepare this processing booth and a robot booth equipped with the transfer robot which transfers one wafer at a time between the above-mentioned loading unloading booths, and the above-mentioned substrate washing chamber equipment consisting of the above-mentioned single-wafer-processing substrate washing station.

[0014] [in the washing chamber sealed in single-wafer-processing substrate washing of this invention] Since injection supply of the penetrant remover is carried out and it was made to carry out spin washing on the front face of the wafer which carried out rotation support, carrying out supply fullness of the inert gas, such as nitrogen gas, by the inert gas purged in a washing chamber Myst in a washing chamber winds, a riser is prevented effectively, it is a very high cleanliness ambient atmosphere, and there is also almost no reattachment, such as particle, and precise processing for every wafer can be performed.

[0015] In this case, while carrying out supply fullness of the above-mentioned inert gas into the above-mentioned washing chamber, the purge effectiveness of the inert gas in the above-mentioned washing chamber is promoted by carrying out the forcible exhaust air of the inside of the above-mentioned washing chamber.

[0016] In this invention substrate washing system, moreover, in the body of equipment constituted possible [sealing] The loading unloading booth where two or more wafers before washing processing are stocked, and two or more wafers after the substrate carrying-in section which carries out carrying-in standby, and washing processing are stocked, and consist of the substrate taking-out section which carries out taking-out standby, A

processing booth equipped with at least one substrate washing chamber equipment which carries out washing processing of the one wafer by the penetrant remover of every plurality. While coming to prepare this processing booth and a robot booth equipped with the transfer robot which transfers one wafer at a time between the above-mentioned loading unloading booths The above-mentioned substrate washing chamber equipment consists of above-mentioned single-wafer-processing substrate washing stations. From it being single wafer processing which processes one wafer at a time, it is a high cleanliness ambient atmosphere, and there is also almost no reattachment, such as particle, precise processing for every wafer can be performed, and the washing space of substrate washing chamber equipment is also small, and a penetrant remover is also little and ends. [0017] and the configuration of each substrate washing chamber equipment is also simple, without there being no receipts and payments of a wafer in a washing process, touching atmospheric air, and being influenced of metal contamination, ion, or oxygen, since it is the one conventional flue type which carries out washing processing of the one wafer by the penetrant remover of every plurality, that is, performs all washing processes with one substrate washing chamber equipment — and it can miniaturize.

[0018]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the operation gestalt of this invention is explained to a detail based on a drawing.

[0019] The single-wafer-processing substrate washing station concerning this invention is shown in drawing 1 – drawing 6 . Specifically, this substrate washing station 10 constitutes some substrate washing systems shown in drawing 7 R> 7 – drawing 24 . This substrate washing system is specifically constituted considering the substrate washing chamber equipment which washes one wafer W at a time as a base unit, and the above-mentioned substrate washing station 10 constitutes this substrate washing chamber equipment.

[0020] A substrate washing system is installed in the clean room made into the clarification ambient atmosphere. It comes to prepare the loading unloading booth A, the robot booth B, and the processing booth C in the body 1 of equipment with which the substrate washing system was constituted possible [sealing], and partition formation of each [these] booths A, B, and C is carried out with septa 2 and 3.

[0021] In the operation gestalt of illustration , while the loading unloading booth A and the processing booth C be arrange at the body 1 order both sides of equipment , respectively , it come to infix the robot booth B between these loading unloading booth A and the processing booth C , and the closing motion openings 4 and 5 which can be open to the operating space O of the body of equipment 1 exterior be form in it at the front face side of the above-mentioned loading unloading booth A . Moreover, into the processing booth C, it considers as the two chamber method with which it comes to arrange two or more substrate washing stations (for it to set to the thing of illustration and for them to be two sets) 10 and 10.

[0022] While the above-mentioned substrate washing station 10 is coordinated with the penetrant remover feeder D which is the source of supply of a penetrant remover, respectively, each booth and equipment A-D are considered as the configuration by which drive control is carried out by interlocking mutually by system control station E. Hereafter, the processing booth C where the substrate washing station 10 is arranged first is explained concretely.

[0023] I. As the processing booth C:processing booth C comes to have at least one single-wafer-processing substrate washing station 10 which carries out washing processing of the one wafer W by the penetrant remover of every plurality and being mentioned above in the operation gestalt of illustration, it comes to adopt the twin chamber method which is equipped with two substrate washing stations 10 and 10, and becomes. In addition, as a cure against a throughput, the substrate washing station 10 is made to increase suitably, and it is good also as 3 chamber methods and 4 chamber methods.

[0024] The substrate washing station 10 is constituted considering the washing chamber 80 in which relative vertical directional movement is possible, and the substrate slewing gear 81 as the principal part, as shown in drawing 19 – drawing 24 , and the substrate slewing gear 81 is concentrically arranged in the center section of the washing chamber 80.

[0025] The washing chamber 80 is considered as the configuration in which the rise-and-fall actuation to the vertical direction is possible while it equips the inner circumference section with the in-a-circle processing tubs 85-88 of plurality (it sets in the operation gestalt of illustration and is four) arranged in the vertical direction.

[0026] The washing chamber 80 is made into the gestalt of the well-closed container equipped with the substrate carrying-in delivery volume gate 90 which can be opened and closed, and, specifically, comes to have the drug solution feed zone 91, the inert gas feed zone 92 and the drain section 93, and 94 grades.

[0027] The washing chamber 80 is considered as the single cleaning tank configuration which holds one wafer W

and which can be sealed, and consists of the up processing standby section 95 and the lower processing section 96.

[0028] the up processing standby section 95 is the part which carries out carrying-in appearance of the wafer W, and chamber covering 95a demounts in the Johan section in one-touch, and is prepared in it possible, and it is made into the structure where the maintenance in the washing chamber 80 can be performed easily while the above-mentioned gate 90 for carrying out carrying-in appearance of the wafer W is established in the flank.

[0029] The closing motion whose above-mentioned gate 90 constitutes the substrate carrying-in outlet of the washing chamber 80 is possible, and, specifically, the gate 90 has the opening area which the hand sections 70a and 70b of the above-mentioned transfer robot 70 which held Wafer W in the level condition may pass.

Moreover, door 90a of the above-mentioned gate 90 has an airtight and watertightness possible [closing motion] in the vertical direction, and is blockaded by driving sources, such as an air cylinder, to it.

[0030] Moreover, in the up processing standby section 95, the above-mentioned drug solution feed zone 91 and the inert gas feed zone 92 are formed.

[0031] The drug solution feed zone 91 supplies a penetrant remover to the front face of the wafer W supported by the substrate slewing gear 81, and, specifically, is made into the gestalt of the injection nozzle which carries out injection supply of the penetrant remover from the bottom on the front face of the wafer W supported by the substrate supporter 104 of the substrate slewing gear 81.

[0032] While this injection nozzle 91 is formed possible [a level turn] in the state of facing down in the up processing standby section 95 of the above-mentioned washing chamber 80, the free passage of it to the penetrant remover feeder D is enabled. 97 shows the drive motor for swing of an injection nozzle 91.

[0033] And carrying out a level turn to the substrate supporter 104 of the substrate slewing gear 81 to the front face of the wafer W by which rotation support is carried out ranging from the periphery to a core in the level condition, the level turn of the injection nozzle 91 is carried out, and it carries out injection supply of the penetrant remover after quiescence.

[0034] It is the APM liquid which nozzle opening of the number corresponding to the class of penetrant remover which should be supplied is prepared in an injection nozzle 91, and four nozzle openings are specifically prepared in it in the operation gestalt of illustration (illustration abbreviation), and is mentioned later, respectively, pure water, DHF liquid, and N2. It functions as a feed hopper. These nozzle openings are formed in the ellipse taper configuration, and they are constituted so that the front face of Wafer W may be supplied widely elliptical. Thereby, it collaborates with rotation actuation of Wafer W, and supply distribution of the penetrant remover to a wafer W front face becomes quick and homogeneity.

[0035] The inert gas feed zone 92 functions as an inert gas supply means to supply inert gas in the washing chamber 80, and is considered as the configuration which operates in case the discharge permutation of the penetrant remover in the time of washing of Wafer W and the washing chamber 80 is carried out.

[0036] While the inert gas feed zone 92 is formed in the crowning of the up processing standby section 95, specifically, the free passage of it is enabled at the inert gas source of supply (illustration abbreviation). It sets in the operation gestalt of illustration and is N2 as inert gas. Gas is used. Moreover, the above-mentioned inert gas source of supply is considered as the configuration which may function as an inert gas supply means at the time of the free passage also to the above-mentioned injection nozzle 91 being enabled, and this injection nozzle 91 also carrying out the discharge permutation of the penetrant remover in the washing chamber 80.

[0037] The lower processing section 96 is the part which carries out washing processing of the wafer W, and the inside diameter is set up by relation with the substrate supporter 104 of the substrate slewing gear 81 so that it may mention later. as shown in drawing 3 , specifically, said in-a-circle processing tubs 85-88 enclose the wafer W supported by the substrate supporter 104 of the substrate slewing gear 81 in the inner circumference section of the lower processing section 96 — as — concentrically — and four steps come to be arranged in the vertical direction And the annular clearance by which the bore edges of these in-a-circle processing tubs 85-88 are the outer-diameter edge of the substrate supporter 104 of the above-mentioned substrate slewing gear 81 and non-contact, and are formed among both [these] edges is set up so that it may become minute spacing of extent which prevents the leakage by the bottoms, such as a penetrant remover.

[0038] Moreover, in the lower processing section 96, while four in-a-circle processing tubs 85-88 mentioned above are formed in the vertical direction a multistage type or in the shape of a layer, the above-mentioned drain sections (drain means) 93 and 94 which are open for free passage to the equipment exterior are formed at pars-basilaris-ossis-occipitalis 96a of each processing tubs 85-88 and the lower processing section 96, respectively.

[0039] these drain sections 93 and 94 — a washing chamber — only in case the penetrant remover or inert gas in each processing tub 85–88 is discharged especially in 80 and washing processing is performed, when it carries out opening and washing processing in other processing tubs is performed, it considers as the configuration blockaded.

[0040] Specifically, it is N2 in the washing chamber 80 by the above-mentioned inert gas feed zone 92 so that it may mention later. While supply fullness of the gas is carried out, the forcible exhaust air of the inside of the washing chamber 80 is carried out by the above-mentioned drain sections 93 and 94, and thereby, it is a penetrant remover in each processing tub 85–88, or N2. Gas is discharged through the drain sections 93 and 94 in the equipment exterior.

[0041] Moreover, the washing chamber 80 is equipped with the elevator style 100 as a rise-and-fall means which carries out predetermined stroke [every] rise-and-fall actuation to the substrate supporter 104 of the substrate slewing gear 81 while it is supported perpendicularly possible [rise and fall] in the vertical direction through the LM guide 98 which is a rise-and-fall guide.

[0042] Specifically, this elevator style 100 consists of feed screw device 100a which carries out rise-and-fall actuation of the support frame 99 supporting the washing chamber 80, and drive-motor 100b which carries out the rotation drive of this feed screw device 100a, as shown in drawing 3 .

[0043] And any one processing tub of the in-a-circle processing tubs 85–88 to which the washing chamber 80 should go up and down a predetermined stroke every in the vertical direction, and should perform washing down stream processing through feed screw device 100a by the drive of drive-motor 100b interlocked with actuation of the substrate slewing gear 81 mentioned later is alternatively positioned in the height direction to the substrate supporter 104 of the above-mentioned slewing gear 81.

[0044] The substrate slewing gear 81 comes to have the drive motor 105 which carries out the rotation drive of this revolving shaft 103 while the substrate supporter 104 attaches and is supported by the amount of [of a revolving shaft 103] point in the level condition, supporting one wafer W in the level condition at the time of spin washing and spin desiccation, as level rotation is carried out and it is shown in drawing 3 – drawing 6 .

[0045] Through the bearing support barrel 106, the substrate supporter 104 and the revolving shaft 103 are concentrically arranged pivotable in the center section of the washing chamber 80, and are considered as the configuration which supports one wafer W in the level condition at the substrate supporter 104.

[0046] Specifically, the substrate supporter 104 comes to have the chucking arms 110 and 110 of plurality (it sets to the thing of illustration and is six) and — which carry out chucking support of the periphery section of Wafer W, as shown in drawing 4 – drawing 6 .

[0047] while these chucking arms 110 and 110 and — are arranged in the condition level like illustration at a radial — the breaker style (closing motion means) 111 — the radiation direction — a round trip — it is supposed that it is movable.

[0048] The chucking arms 110 and 110, the chucking pawls 112 and 112 of — formed at the tip, respectively, and — are set up so that it may become the same height mutually, and thereby, they carry out chucking support of the periphery section of Wafer W in the level condition at the time of chucking.

[0049] Moreover, chucking side 112a of the chucking pawl 112 has the cross-section configuration corresponding to the profile configuration of the periphery section of Wafer W. That is, although not specifically illustrated, it is formed to the periphery section of the rectangle cross section of Wafer W, chucking side 112a being used as the right-angle flat surface which inclined in the vertical direction so that contact support of the periphery corner may be carried out in the state of a point contact condition or line contact.

[0050] By this, the periphery section of Wafer W will be supported by the above-mentioned chucking sides 112a and 112a and — in the state of constraint in the vertical direction at the time of the chucking arms 110 and 110 and chucking of —. Moreover, this support condition is set as extent which permits migration of the some of the periphery section rather than is fixed in the periphery section of Wafer W. Since chucking side 112a which does not have contamination on the background of Wafer W in order to support only the periphery section of Wafer W by considering as such a configuration supports the cross-section configuration of the periphery section of Wafer W, it has effectiveness, like there is no chipping of the W round edge of wafers.

[0051] The above-mentioned breaker style 111 is constituted considering cylinder equipment 111a prepared in the revolving-shaft 103 interior, this cylinder equipment 111a, the above-mentioned chucking arms 110 and 110, the connection wires 111b and 111b that connect —, —, the chucking arms 110 and 110, the return springs 111c and 111c which always from-cartridge-energize — in the chucking discharge direction and — as the principal part.

[0052] And through the connection wires 111b and 111b and —, the chucking arms 110 and 110 and — are drawn in the direction inside of a path by protrusion actuation of the above-mentioned cylinder equipment 111a, and carry out chucking actuation by it. On the other hand, by the return springs 111c and 111c and the elastic return force of —, to the direction outside of a path, the chucking arms 110 and 110 and — are extruded by ** ON actuation of cylinder equipment 111a, and carry out chucking discharge actuation by it.

[0053] Moreover, while rotation support of the revolving shaft 103 is carried out through the bearing support barrel 106 at the letter of standing up, that lower limit section is connected to the drive motor 105 possible [belt driving], a rotation drive is carried out by the drive of this drive motor 105, and the above-mentioned substrate supporter 104 is considered as the configuration rotated with a predetermined rotational frequency. In the operation gestalt of illustration, the rotational speed of the bearing support barrel 106 is set up in abbreviation 3000r.p.m. at the time of spin desiccation while it is set up in 40 – 50r.p.m. at the time of spin washing processing.

[0054] In the substrate washing station 10 which carried out the deer and was considered as the above-mentioned configuration, while positioning with the wafer W supported by the substrate supporter 104 of the substrate slewing gear 81 by the rise and fall to the vertical direction of the above-mentioned washing chamber 80 and either of the processing tubs 85–88 of the above-mentioned washing chamber 80 is made alternatively, level rotation of the wafer W supported by the substrate supporter 104 is carried out with a predetermined rotational speed by the substrate slewing gear 81.

[0055] As mentioned above, the configuration of the substrate washing station 10 While migration of the vertical direction is fixed for the substrate slewing gear 81, when you are trying for the above-mentioned washing chamber 80 to go up and down in the vertical direction The supporting structure of the substrate slewing gear 81 which carries out high-speed rotation is simple and strong, and generating of rotational vibration is prevented effectively, the rotation section 104, i.e., the substrate supporter, of the substrate slewing gear 81.

Consequently, the minute clearance between the bore edge of the lower processing section 96 and the outer-diameter edge of the substrate supporter 104 of the substrate slewing gear 81 is held correctly, and the advantage that the leakage by the bottoms, such as a penetrant remover, is stabilized over a long period of time, and may be prevented is acquired. However, while this reverse configuration 81, i.e., a substrate slewing gear, is equipped with the structure of also collateralizing migration of the vertical direction, according to the purpose, the above-mentioned washing chamber 80 can also adopt fixed structure in the vertical direction.

[0056] Then, with reference to drawing 7 – drawing 24 , the body 1 of equipment of the above-mentioned substrate washing system and the other configuration booths A and C are explained concretely.

[0057] The body 1 of II. equipment: As the body 1 of equipment was mentioned above, the structure which can be sealed is adopted to the external clean room from the purpose which carries out maintenance promotion of the cleanliness within the body 1 of equipment.

[0058] While acid-proof paint processing is performed on the surface of a steel plate, covering processing of vinyl chloride resin (PVC) is specifically performed, and, as for the peripheral wall of the body 1 of equipment, the covering processing by the corrosion resistance ingredient and the corrosion resistance over a penetrant remover are secured to the periphery of a steel plate only for the internal surface of the above-mentioned processing booth C. Thus, only the internal surface of the processing booth C is because, as for what corrosion resistance processing should just be performed to, each booths A, B, and C within the body 1 of equipment form the space which had septa 2 and 3 and was isolated as much as possible, and cost-cut-izing on equipment frame manufacture and shortening of construction time amount are attained by considering as such wall surface structure.

[0059] As shown in drawing 7 , the loader opening 11 and the unloader opening 12 for the loading unloading booth A are prepared in the front wall side of the body 1 of equipment. These double door openings 11 and 12 The auto shutter device by transparence covering which can check the interior by looking is adopted, Wafers W and W and the carrier which held — are slid up and down, while having the opening area which can be inserted in two steps of upper and lower sides, and it considers as the sealing structure in which automatic closing motion is possible so that it may mention later. Thereby, invasion of the particle from a clean room etc. is suppressed by the minimum in the loading unloading booth A. 13 shows the HEPA filter and defecation air is inhaled in the loading unloading booth A through this HEPA filter 13. 14 shows the display which serves as a touch panel, and the employment method of an equipment program with various kinds of recipes and parameters is set up on this display 14. An emergency stop button (red) 15 and a pause button (green) 16 are formed in the right-hand side of a display 14, and the hand pen duct connector 17 and PATORAITO 18 for connecting a control panel to the

right-hand are further prepared in it. Moreover, while a warning buzzer 20 is formed in the left-hand side of the above-mentioned display 14, the on/off switch 21 which performs deactivation of various components to the down side is formed. The closing motion doors 22 and 23 with a lock device of each electric equipment, such as an electrical network of equipment and a sequencer, are mainly formed in juxtaposition at the above-mentioned display 14 bottom. Furthermore, the MEKAMENTE openings 24 and 25 for [various] drives of the loading unloading booth A are formed in the front wall side lower part possible [closing motion].

[0060] As shown in drawing 8 , the opening 30 for a conveyance network is formed in the central part, the auto shutter device by transparence covering which can check the interior by looking is adopted, and this opening 30 is made into the sealing structure in which automatic closing motion is possible at the right-hand side wall surface of the body 1 of equipment. Moreover, various kinds of maintenance openings 31-34 are formed in the perimeter of this opening 30 possible [closing motion].

[0061] as show in the left-hand side wall surface of the body 1 of equipment at drawing 9 , the opening 40 for robot maintenances of the robot booth B be form in the central part , and while this opening 40 have the opening area which be the extent which an operator can frequent , closing motion be make possible by the door with a key switch , and if a key be insert and cancel , a safety practice from which energization of equipment be turn off (pause condition) be give . Moreover, the check-by-looking aperture 42 for checking the inside of the check-by-looking aperture 41 for checking the inside of the loading unloading booth A by looking and the processing booth C by looking is formed in the both sides of opening 40, respectively, and the maintenance openings 43 and 44 are formed in the bottom, respectively.

[0062] As shown in drawing 10 , while an emergency stop button 45 and the pause (halt) carbon button 46, and the hand pen duct connector 47 are formed in the tooth-back side-attachment-wall side of the body 1 of equipment, it is N2 of the point of use of employment of the substrate washing station 10 to the down side. The panel 48 by which the display meter of a pressure or the air pressure force, the regulator, etc. were formed is arranged. 49 and 50 show maintenance opening for the substrate washing station 10 of the processing booth C, and these openings 49 and 50 have seal structure of a duplex in order to prevent the leakage by the equipment exteriors, such as a penetrant remover, effectively. 51 and 52 show the exhaust port of the air within the body 1 of equipment, and 53, 53, and — show connector opening for [various] piping connection.

[0063] III. loading unloading booth A: The loading unloading booth A consists of the substrate carrying-in section Aa and the substrate taking-out section Ab.

[0064] The substrate carrying-in section Aa is a part which carries in Wafer W from a last process, and the wafer W before washing processing and two or more W.— are stocked here, and it carries out carrying-in standby here. Moreover, the substrate taking-out section Ab is a part which takes out Wafer W to degree process, and the wafer W after washing processing and two or more W.— are stocked here, and it carries out taking-out standby here. These Ryobe Aa and Ab has the same basic configuration so that the following may explain.

[0065] That is, if it explains taking the case of the substrate carrying-in section Aa, it is opened for free passage by the opening 55 of a septum 2 to the robot booth B while closing motion of this substrate carrying-in section Aa is enabled to the operating space O with the loader opening 11 of the front side-attachment-wall side of the body 1 of equipment mentioned above, as shown in drawing 5 - drawing 7 . The magnitude of the need minimum, i.e., the transfer robot's 70 hand mentioned later, holds Wafer W, and the opening area of this opening 55 is set as the minimum magnitude which can be inserted in.

[0066] Moreover, the substrate carrying-in section Aa moves the substrate attaching part 60 holding two or more wafers W and W and the carrier 56 which had a predetermined array pitch in the vertical direction, and contained — to it in the level condition, and this substrate attaching part 60 in the vertical direction, and comes to have the wafers W and W in a carrier 56, and the rise-and-fall pointing device 61 of — which performs positioning for carrying in or taking out.

[0067] The substrate attaching part 60 is specifically equipped with maintenance base 60a which has the level installation side which carries out installation maintenance of two or more wafers (they are 26 sheets in illustration) W and W, and the carrier 56 with which — was contained, as shown in drawing 8 - Fig. 1010 . In the operation gestalt of illustration, it has predetermined spacing in the support frame 62 in the vertical direction, and comes to arrange two maintenance bases 60a and 60a. Corresponding to this, the above-mentioned loader opening 11 has in coincidence the opening area in which insertion installation is possible to the two above-mentioned steps of maintenance bases 60a and 60a for two carriers 56 and 56, as mentioned above.

[0068] Moreover, although the above-mentioned carrier 56 is not made to serve a double purpose as an object

for wafer conveyance besides this system and not being illustrated, the retention groove holding the periphery section of Wafer W is prepared in the interior with the predetermined array pitch. And in the case of wafer conveyance, while a carrier 56 is dealt with with Wafers W and W and the posture in which — is held in the shape of [perpendicular] standing up, in case it is laid in the above-mentioned maintenance base 60a, it is dealt with with Wafers W and W and the posture in which — is held at a level lodging condition.

[0069] Specifically, the rise-and-fall pointing device 61 is made into the gestalt of the carrier elevation device which consists of feed screw device 61a which carries out rise-and-fall actuation of the above-mentioned support frame 62, and drive-motor 61b which carries out the rotation drive of this feed screw device 61a, as shown in drawing 1414 - drawing 17 . and the drive of drive-motor 61b interlocked with the actuation of the transfer robot 70 mentioned later — feed screw device 61a — minding — the maintenance bases 60a and 60a - a carrier 56, the wafers W and W in 56, and — go up and down a predetermined pitch every in the vertical direction further, and positioning for the carrying-in appearance is performed.

[0070] Moreover, in relation to the above-mentioned configuration, the carrier inclination detection sensor 63, the wafer elutriation in-line mechanism 64, and the wafer mapping sensor 65 are formed.

[0071] The carrier inclination detection sensor 63 detects whether the carrier 56 is correctly arranged on maintenance base 60a and 60a, and sets it to the thing of illustration. By the transparency mold optical sensor which detects whether the carrier 56 is horizontally placed correctly on maintenance base 60a and 60a, when a carrier 56 appears aslant on maintenance base 60a and 60a, sensing cannot be carried out but it functions as an insurance device in which the drive of equipment is stopped.

[0072] The wafer elutriation in-line mechanism 64 is for smoothly and ensuring sampling actuation of the wafer W by the transfer robot 70 which mentions later etc., and as shown in drawing 18 and drawing 19 , it becomes in preparation for a part for the point of level rockable swinging arm 64a about Wafers W and W and drive-motor 64c of — which makes the above-mentioned swinging arm 64a rock while contacting an edge and preparing contact 64b which can be pushed.

[0073] And swinging arm 64a of the wafer elutriation in-line mechanism 64 carries out level rocking, and contact 64b carries out contact actuation, pushes the edge of the wafer W which elutriated on the wafers W and W in a carrier 56, and the edge of — by this, and makes a predetermined location carry out alignment arrangement of the wafer W by the drive of drive-motor 64c to the carriers 56 and 56 on maintenance base 60a and 60a. This wafer elutriation in-line mechanism 64 operates at every rise and fall for every predetermined pitch of the carriers 56 and 56 by the rise-and-fall positioning device 61, and Wafers W and W and — always secure carrying out alignment arrangement in a predetermined location.

[0074] In addition, only when the optical sensor which ** elutriation of Wafer W is formed, elutriation of Wafer W is detected by this optical sensor and Wafer W is elutriating, it is good also as a configuration which operates the above-mentioned wafer elutriation in-line mechanism 64.

[0075] The wafer mapping sensor 65 comes to have drive-motor 65c which makes the above-mentioned swinging arm 65a rock while detection section 65b of Kushigata which equipped a part for the point of level rockable swinging arm 65a with two or more slots corresponding to Wafers W and W and — is prepared, as it is a transparency mold optical sensor for controlling a drive of the transfer robot 70 of the robot booth B and is shown in drawing 18 and drawing 19 .

[0076] And the carriers 56 and 56 on maintenance base 60a and 60a are received by the drive of drive-motor 65c. Swinging arm 65a of the wafer mapping sensor 65 carries out level rocking, and detection section 65b carries out contiguity actuation at the wafers W and W in a carrier 56, and —. By this It detects [of Wafers W and W and —] in what kind of array Wafers W and W and — are contained in carriers 56 and 56, or whether there is any part of a gear-tooth omission in an array. This detection result is sent to system control station E, and controls a motion of the transfer robot 70. When the wafer mapping sensor 65 is laid by carriers 56 and 56 on maintenance base 60a and 60a, it operates once.

[0077] In addition, drive control of the transfer robot 70 by system control station E is considered as the configuration in which a four-kind choice setup is possible in the operation gestalt of illustration. That is, it extracts from the wafer W of each carrier 56 top of i substrate carrying-in section Aa. Put in the wafer W after processing from each carrier 56 bottom of the substrate taking-out section Ab. ii) It extracts from the wafer W of each carrier 56 top of the substrate carrying-in section Aa. Put in the wafer W after processing from each carrier 56 bottom of the substrate taking-out section Ab. iii) It extracts from the wafer W of each carrier 56 bottom of the substrate carrying-in section Aa. Put in the wafer W after processing from each carrier 56 bottom of the substrate taking-out section Ab. And it is selectable from four methods of extracting from the wafer W of

each carrier 56 bottom of iv substrate carrying-in section Aa, and putting in the wafer W after processing from each carrier 56 bottom of the substrate taking-out section Ab.

[0078] The substrate taking-out section Ab is the same as that of the loader opening 11 which was equipped with the same basic configuration as the above-mentioned substrate carrying-in section Aa, and also mentioned the configuration of the unloader opening 12 above except for the point that the wafer mapping sensor 65 is not formed.

[0079] Moreover, in the loading unloading booth A, as mentioned above, while Wafers W and W and — which are stocked by the substrate carrying-in section Aa and the substrate taking-out section Ab are arranged in the level condition with a predetermined array pitch in the vertical direction, the passage of the clarification air which flows the inside of the loading unloading booth A is constituted so that it may flow horizontally towards the direction of the above-mentioned substrate taking-out section Ab to the substrate carrying-in section Aa. The clarification air inhaled from HEPA filter 13 of the front section of the body 1 of equipment passes through between the wafers [finishing / processing of the substrate taking-out section Ab which is an unloader side / first] W and W, the wafers W and W before processing of the substrate carrying-in section Aa which is a loader side further after passing through between of —, and —, and, specifically, is sent to the works exhaust-air way outside drawing from the exhaust port 51 of the tooth-back section of the body 1 of equipment.

[0080] The wafers [finishing / processing] W and W and the high cleanliness of — are secured by performing air-current-control of the such wafers W and W and the clarification air in consideration of an arrangement configuration of —. The passage of the clarification air which flows the inside of the robot booth B and the processing booth C about this While flowing perpendicularly towards a lower part from HEPA filters 66 and 67 prepared in the head-lining section of the body 1 of equipment, respectively While each septa 2 and 3 make the rectification which prepares the flow of such clarification air the place sent to the works exhaust air way outside drawing from the exhaust port 52 of the tooth-back section of the body 1 of equipment In order to make a septum with the passage of the clarification air which flows the inside of the loading unloading booth A, the smooth airstream way within the body 1 of equipment is secured.

[0081] Moreover, the mechanical mechanical component of the mechanical component 61 of the mechanism device in the loading unloading booth A, i.e., a rise-and-fall pointing device, the wafer elutriation in-line mechanism 64, and wafer mapping sensor 65 grade is altogether arranged below height of 900mm according to SEMI specification, and raising dust preventive measures are given.

[0082] IV. robot booth B: Similarly the robot booth B is opened for free passage by the openings 72 and 72 of a septum 3 to the processing booth C while the openings 55 and 55 of a septum 2 are open for free passage to the loading unloading booth A, as it is the part which transfers one wafer W at a time and being mentioned above between the loading unloading booth A and the processing booth C. Like the opening 55 of the above-mentioned septum 2, the hand of the magnitude 70 of the need minimum, i.e., a transfer robot, holds Wafer W, and the opening area of this opening 72 is set as the minimum magnitude which can be inserted in.

[0083] moreover — the upper part of the openings 72 and 72 with the processing booth C — Io — the time of coming out with the time of NAIZA 94 being formed (R> drawing 12 2 reference), and Wafer W going into the washing processing chamber 10 — Io — the ion shower by NAIZA 94 is performed (supply of Nionized 2), and it considers as the configuration which prevents electrification of Wafer W there. That is, since high-speed rotation is considerably carried out in the washing processing chamber 10 at the time of desiccation of Wafer W, possibility that static electricity will be occurred and charged to Wafer W is high. since such static electricity makes dust etc. adhere to Wafer W, in order to prevent it — Io — NAIZA 94 is formed.

[0084] The robot booth B is constituted considering the transfer robot 70 and the substrate turnover device 71 as the principal part.

[0085] The transfer robot 70 transfers one wafer W at a time with a level condition between the substrate carrying-in section Aa and the substrate washing station 10 and between this substrate washing station 10 and the above-mentioned substrate taking-out section Ab.

[0086] Specifically, this transfer robot 70 is made into the gestalt of the twin arm robot having the hand sections 70a and 70b of the pair which carries out level actuation while he does rise-and-fall actuation, as shown in drawing 20 and drawing 21 . The hand sections 70a and 70b of these pairs were considered as the configuration whose hand section 70b of another side carries out transfer processing of the wafer W after washing processing, and have prevented that impurities, such as particle, adhere to the wafer [finishing / processing] W while one hand section 70a carries out transfer processing of the wafer W before washing processing.

[0087] Moreover, it is made into the structure of preventing breakage of Wafer W etc., the substrate attaching

part 75 prepared in a part for the point of the transfer robot's 70 hand sections 70a and 70b being used as the support gestalt of the soft landing method which carries out installation support of the inferior surface of tongue of Wafer W.

[0088] While horizontal migration of the transfer robot 70 is made possible in the inside of the robot booth B to a longitudinal direction, specifically, the transfer robot's 70 hand sections 70a and 70b are formed in robot body 70c possible [rise and fall] and pivotable. The driving source of these hand sections 70a and 70b consists of a drive motor formed in the interior of robot body 70c. Moreover, although not illustrated, a concrete configuration is considered as the configuration which positions the periphery edge of Wafer W with the gage pin with two or more tapers prepared in this substrate attaching part 75 top face while the fork member made from a ceramic is adopted and it holds Wafer W from the bottom in the level condition by the flat top face of this substrate attaching part 75 as the above-mentioned substrate attaching part 75.

[0089] In addition, although not illustrated, you may consider as the gestalt of the transfer robot of a well-known vacuum adsorption equation conventionally, and while considering as the substrate adsorption section to which the substrate attaching part 75 for a point of the hand sections 70a and 70b carries out vacuum adsorption chucking of the wafer W for this purpose, and exchangeable structure, although not illustrated, the free passage in sources of negative pressure, such as a vacuum pump, is enabled.

[0090] And the transfer robot 70 is the location, after the substrate attaching part 75 samples the wafer W in the carrier 56 of the substrate carrying-in section Aa, and on the substrate supporter 104 of the substrate washing station 10 with a level condition and the transfer robot 70 moves by handling actuation of the hand sections 70a or 70b, and after rotating only a predetermined include angle horizontally, he moves on the above-mentioned substrate supporter 104 or the carrier 56 of the substrate taking-out section Ab.

[0091] In this case, in the substrate carrying-in section Aa or the substrate taking-out section Ab, on the occasion of extraction and insertion of Wafer W to a carrier 56, a carrier 56 carries out rise-and-fall actuation by one pitch perpendicularly, and positioning for Wafers W and W and the carrying-in appearance of — is performed by the rise-and-fall pointing device 61 interlocked with actuation of the transfer robot 70.

[0092] In addition, after the transfer robot's 70 hand sections 70a or 70b carry out rise-and-fall actuation by one pitch perpendicularly on the occasion of extraction and insertion of Wafer W to a carrier 56, the configuration by which drive control is carried out so that the same actuation as the above may be repeated successively is also employable as the operation gestalt and reverse of illustration. In this case, the rise-and-fall pointing device 61 becomes unnecessary.

[0093] The substrate turnover device 71 carries out transform processing of the vertical location on the rear face of front of Wafer W, and is considered as the configuration which operates when performing washing processing not only to the front face of Wafer W but to a rear face.

[0094] Specifically, the substrate turnover device 71 is constituted considering the chuck device 76, cylinder equipment 77, and a drive motor 78 as the principal part, as shown in drawing 22 – drawing 24 . The chuck device 76 is what carries out chuck support of the periphery edge of Wafer W at the letter of grasping. It comes to prepare the movable chucks 76a and 76b of a pair possible [closing motion]. By both [these] the chucks 76a and 76b Every three support rollers 79, 79, and 79 with a circular sulcus which carry out engagement support of the periphery edge of Wafer W are formed in annular corresponding to the periphery of Wafer W, respectively. Such support rollers 79, 79, and 79 arranged annularly are arranged a pair every on the same axle, respectively, and are made into the structure which can chuck support two wafers W and W at coincidence.

[0095] The above-mentioned movable chucks 76a and 76b are considered as the configuration which carries out a switching action towards a horizontal core with cylinder equipment 77. Cylinder equipment 77 specifically consists of air cylinders which used pressure air as the actuation medium.

[0096] Moreover, both the above-mentioned chucks 76a and 76b are perpendicularly supported pivotable through the transmission belt device by the drive motor 78.

[0097] And when performing washing processing not only to the front face of Wafer W but to a rear face, the reversal process of the wafers W and W which the washing processing by the side of a front face completed is transferred and carried out to the substrate turnover device 71 by the transfer robot 70. That is, after the substrate turnover device 71 operates the chuck device 76 and carries out chuck support of the periphery edge of Wafer W with cylinder equipment 77 at the letter of grasping, the chuck device 76 which carried out chuck support of the wafers W and W is rotated 180 degrees by the drive of a drive motor 78 at a low speed, and Wafers W and W are reversed. The wafers W and W with which this front rear face was reversed turn the rear face before processing to the substrate washing stations 10 and 10 of the processing chamber C up with the

transfer robot 70 again, it is supplied, respectively, and washing processing is performed also to this rear face. [0098] Moreover, like the loading unloading booth A, the mechanical mechanical component of the mechanical component 70 of the mechanism device in the robot booth B, i.e., a transfer robot, and the substrate turnover device 71 is altogether arranged below height of 900mm according to SEMI specification, and raising dust preventive measures are given.

[0099] V. Penetrant remover feeder D : the penetrant remover feeder D By the source of supply which supplies a penetrant remover to the substrate washing station 10 of the processing booth C, it sets in the operation gestalt of illustration. The configuration for performing washing with APM ($\text{NH}_4\text{OH}+\text{H}_2\text{O}_2+\text{H}_2\text{O}$) liquid alternatively, Are 2 drug-solution system equipped with the configuration for performing washing with DHF ($\text{HF}+\text{H}_2\text{O}$) liquid, and the processing tubs 85-88 in the washing chamber 80 of the substrate washing station 10 corresponding to this Respectively, the object for washing processes according [the processing tub 85 of the bottom] to APM liquid, the object for washing processes according [the processing tub 86 of the stage on it] to DHF liquid, the object for rinses according [the processing tub 87 of the stage on it] to pure water, and the processing tub 88 of the maximum upper case are carried out to spin desiccation.

[0100] And washing processes, such as iAPM+DHF+O₃+DIW+DRY, iiAPM+DHF+DRY, iiiAPM+DRY, and DHF+DRY, can perform alternatively by carrying out a selection setup of the recipe concerning a washing process.

~~[0101] VI. system-control-station-E: It interlocks mutually and drive control of the substrate carrying-in section~~ Aa which system control station E mentioned above, the transfer robot 70, the substrate turnover device 71, the substrate washing stations 10 and 10, and the substrate taking-out section Ab is carried out, and a series of wet down stream processing in the following substrate washing systems is full automatic till taking out to degree process from the time of carrying in from the last process of Wafer W, and is performed by this system control station E to it.

[0102] (1) Wafers W and W, carrying in of — : the wafers W and W before washing processing and — are conveyed to the operating space O, after [perpendicular] AGV etc. has held in the carrier 56 from the last process.

[0103] The loader opening 11 of the body 1 of equipment is opened. The wafers W and W before washing processing and — After toppling a carrier 56 and changing posture change into a level condition from a perpendicular condition, by the handicraft of automatic carrying-in equipment (illustration abbreviation) or O ** RETA While it had held in the carrier 56 through the above-mentioned loader opening 11, carrying-in arrangement is carried out, respectively on [of two steps of upper and lower sides of the substrate attaching part 60 in the substrate carrying-in section Aa of the loading unloading booth A] maintenance base 60a and 60a.

[0104] In this case, after a carrier 56 is first laid on upper maintenance [the 1st step of] base 60a, the substrate attaching part 60 goes up with the rise-and-fall pointing device 61, and the following carrier 56 is laid on lower maintenance [the 2nd step of] base 60a.

[0105] While aligning according to the wafer elutriation in-line mechanism 64 if the existence of the inclination of a carrier 56 is detected by the carrier inclination detection sensor 63 and there is no inclination after the above-mentioned loader opening 11 is closed again, Wafers W and W and the array condition of — are detected by the wafer mapping sensor 65, and the transfer robot 70 of the robot booth B is stood by.

[0106] According to the detection result of the wafer mapping sensor 65, the transfer robot 70 samples one wafer W in a carrier 56 at a time with a level condition, and does sequential carrying in into the washing chamber 80 of each substrate washing station 10 of the processing booth C.

[0107] Sampling of the wafer W by the transfer robot 70 in this case is performed through the opening 55 of a septum 2, according to the detection result of the wafer mapping sensor 65, is interlocked with positioning actuation (a carrier 56 goes up and down by one pitch perpendicularly, and it is positioning actuation for carrying in of Wafers W and W and —) of the carrier 56 by the rise-and-fall pointing device 61, and is performed one by one from the lowermost wafer W in the topmost part.

[0108] On the other hand, carrying in of the wafer W by the transfer robot 70 is performed through the gate 90 of the opening 72 of a septum 3, and the washing chamber 80 in the condition that the substrate supporter 104 of the substrate washing station 10 carried out rise standby in the wafer carrying-in appearance location in the up processing standby section 95 of the washing chamber 80. This gate 90 carries out opening only of the time of the carrying-in appearance of Wafer W, and diffusion of the fumes in the washing chamber 80, the inflow of the particle into the washing chamber 80, etc. are prevented effectively.

[0109] If Wafer W is carried in on the substrate supporter 104 in the washing chamber 80, the chucking arms 110 and 110 and — will carry out chucking support of the periphery section of Wafer W in the level condition.

[0110] (2) Wet processing in the substrate washing station 10 : if the substrate supporter 104 carries out chucking support of the wafer W, after being positioned in the wafer washing processing location in the lower processing section 96, it will perform by rise-and-fall actuation of the washing chamber 80 in the procedure in which various kinds of washing processings mentioned above were defined beforehand.

[0111] For example, if it is washing down stream processing (APM+DHF+DRY) of ii mentioned above, positioning arrangement of the wafer W on the substrate supporter 104 will be first carried out by rise-and-fall positioning of the washing chamber 80 at the processing tub 85 of the bottom, and it is inert gas, N₂ [i.e.,], from the inert gas feed zone 92. Spin washing is performed by the low-speed rotation by the substrate slewing gear 81, while injection supply of the gas is carried out and APM liquid is supplied from an injection nozzle 91.

[0112] Then, positioning arrangement is carried out from a top at processing [the 2nd step of] tub 87, and it is N₂ from the inert gas feed zone 92. A rinse is performed by the low-speed rotation by the substrate slewing gear 81, while injection supply of the gas is carried out and pure water is supplied from an injection nozzle 91.

[0113] Furthermore, positioning arrangement is carried out from a top at processing [the 3rd step of] tub 86, and it is N₂ from the inert gas feed zone 92. Spin washing is performed by the low-speed rotation by the substrate slewing gear 81, while injection supply of the gas is carried out and DHF liquid is supplied from an injection nozzle 91.

[0114] A rinse is performed by the low-speed rotation by the substrate slewing gear 81, while positioning arrangement is carried out at the above-mentioned processing tub 87, injection supply of the N₂ gas is again carried out from the inert gas feed zone 92 and pure water is supplied from an injection nozzle 91.

[0115] And finally, positioning arrangement is carried out at the processing tub 88 of the maximum upper case, and it is N₂ from an injection nozzle 91. Spin desiccation is performed by the high-speed rotation by the substrate slewing gear 81 while gas is injected.

[0116] In this case, the case of the inert gas from the inert gas feed zone 92, i.e., this operation gestalt, is N₂. By installation of gas, the inside of the washing chamber 80 is N₂. While being purged by gas, by carrying out forcible exhaust air from the drain section 93 of each chamber, in the washing chamber 80, the air current of a path which results [from the inert gas feed zone 92] in the drain section 93 of each chamber arises, Myst in the washing chamber 80 winds, and a riser is prevented effectively.

[0117] Moreover, it is blockaded, when it carries out opening and washing processing in other processing tubs is performed, only in case washing processing is performed in the processing tub, and thereby, the drain section 93 of each processing tubs 85-88 is N₂ in the above-mentioned washing chamber 80. The purge effectiveness is promoted.

[0118] After a series of washing processings to the front face of Wafer W are completed, after the substrate supporter 104 goes up again relatively [location / in the up processing standby section 95 / wafer carrying-in appearance], the transfer robot 70 of the robot booth B is stood by by downward actuation of the washing chamber 80.

[0119] In this case, when the rear face of Wafer W also carries out washing processing, after Wafer W is conveyed by the transfer robot 70 to the substrate turnover device 71 and a front rear face is reversed, it is again carried in to the above-mentioned substrate supporter 104, and a series of washing processings mentioned above are performed to the rear face of Wafer W.

[0120] (3) Wafers W and W, taking out of — : again, the wafer W which a series of washing processings in the substrate washing station 10 completed is the point contrary to the above-mentioned, is taken out by the transfer robot 70 from the washing chamber 80 of each substrate washing station 10, and taking-out hold is carried out one by one in the level condition into the carrier 56 which stands by, respectively on [of two steps of upper and lower sides of the substrate attaching part 60 in the substrate taking-out section Ab] maintenance base 60a and 60a, and 56.

[0121] The concrete taking-out hold actuation in this case is the same as that of the point of the wafers W and W of (1) mentioned above, and carrying-in actuation of —.

[0122] And if the wafers W and W after washing and — are arranged and filled by all the retention groove of these carriers 56 and the 56 interior, the unloader opening 12 of the body 1 of equipment will be opened, and carriers 56 and 56 will be conveyed towards down stream processing for the thin film formation by sputtering, CVD processing, etc. of degree process.

[0123] In a series of above actuation, as mentioned above, a selection setup of the wafers W and W in the

carrier 56 by the transfer robot 70 and the procedure of — is carried out out of four kinds of approaches i-iv.
[0124] Moreover, the loading activity and unloading activity in the substrate carrying-in section Aa and the substrate taking-out section Ab in the loading unloading booth A are done on coincidence in fact.

[0125] In the substrate washing system which carried out the deer and was constituted as mentioned above It is N2 by the inert gas feed zone 92 in the sealed washing chamber 80. Carrying out supply fullness of the gas N2 purged in the washing chamber 80 since injection supply of the penetrant remover is carried out by the injection nozzle 91 and it was made to carry out spin washing on the front face of the wafer W which carried out rotation support By gas Myst in the washing chamber 80 winds, a riser is prevented effectively, it is a high cleanliness ambient atmosphere, and there is also almost no reattachment, such as particle, and precise processing of every wafer W can be performed.

[0126] And it is N2 in the above-mentioned washing chamber 80 in this case. While carrying out supply fullness of the gas, the purge effectiveness of the inert gas in the above-mentioned washing chamber 80 is further promoted by carrying out the forcible exhaust air of the inside of the above-mentioned washing chamber 80 by the drain section 93 of each processing tubs 85-88.

[0127] Moreover, while the loading unloading booth A, the robot booth B, and the processing booth C are formed in the body 1 of equipment constituted possible [sealing] in this invention substrate washing system The above-mentioned substrate washing station 10 is arranged as substrate washing chamber equipment in this processing booth C. Since it considers as single wafer processing which processes one wafer W at a time, it is a high cleanliness ambient atmosphere, and there is also almost no reattachment, such as particle, precise processing of every wafer W can be performed, and the washing space of the substrate washing station 10 is also small, and a penetrant remover is also little and ends.

[0128] and the configuration of each substrate washing chamber equipment is also simple, without there being no receipts and payments of Wafer W in a washing process, touching atmospheric air, and being influenced of metal contamination, ion, or oxygen, since it is the one conventional flue type which carries out washing processing of the one wafer W by the penetrant remover of every plurality, that is, performs all washing processes with one substrate washing station 10 — and it can miniaturize.

[0129] In addition, the operation gestalt mentioned above shows the suitable embodiment of this invention to the last, and design changes various by within the limits of it are possible for this invention, without being limited to this.

[0130] as the substrate washing station which is the base unit component of the substrate washing system which mentioned above the substrate washing station 10 concerning this operation gestalt — of course — this equipment — the configuration used also as a substrate washing station of one chamber single wafer processing which carries out washing processing of the wafer W into the single washing chamber 80 by every one-sheet two or more kinds of penetrant removers even when it is independent — having — **** — this equipment — independent use is also possible.

[0131] Moreover, the penetrant remover used in this operation gestalt is an example to the last, for example, other penetrant removers are available according to the purposes, such as HPM ($\text{HCl}+\text{H}_2\text{O}_2+\text{H}_2\text{O}$) and SPM ($\text{H}_2\text{SO}_4+\text{H}_2\text{O}_2+\text{H}_2\text{O}$).

[0132]

[Effect of the Invention] [in the washing chamber which was sealed according to the single-wafer-processing substrate washing station of this invention as explained in full detail above] Since injection supply of the penetrant remover is carried out and it was made to carry out spin washing on the front face of the wafer which carried out rotation support, carrying out supply fullness of the inert gas, such as nitrogen gas, by the inert gas purged in a washing chamber Myst in a washing chamber winds, a riser is prevented effectively, it is a very high cleanliness ambient atmosphere, and there is also almost no reattachment, such as particle, and precise processing for every wafer can be performed.

[0133] In this case, while carrying out supply fullness of the above-mentioned inert gas into the above-mentioned washing chamber, by carrying out the forcible exhaust air of the inside of the above-mentioned washing chamber, the purge effectiveness of the inert gas in the above-mentioned washing chamber is promoted, and the above-mentioned effectiveness may be demonstrated still more effectively.

[0134] In this invention substrate washing system, moreover, in the body of equipment constituted possible [sealing] The loading unloading booth where two or more wafers before washing processing are stocked, and two or more wafers after the substrate carrying-in section which carries out carrying-in standby, and washing processing are stocked, and consist of the substrate taking-out section which carries out taking-out standby, A

processing booth equipped with at least one substrate washing chamber equipment which carries out washing processing of the one wafer by the penetrant remover of every plurality, While coming to prepare this processing booth and a robot booth equipped with the transfer robot which transfers one wafer at a time between the above-mentioned loading unloading booths The above-mentioned substrate washing chamber equipment consists of above-mentioned single-wafer-processing substrate washing stations. From it being single wafer processing which processes one wafer at a time, it is a high cleanliness ambient atmosphere, and there is also almost no reattachment, such as particle, precise processing for every wafer can be performed, and the washing space of substrate washing chamber equipment is also small, and a penetrant remover is also little and ends. [0135] and the configuration of each substrate washing chamber equipment is also simple, without there being no receipts and payments of a wafer in a washing process, touching atmospheric air, and being influenced of metal contamination, ion, or oxygen, since it is the one conventional flue type which carries out washing processing of the one wafer by the penetrant remover of every plurality, that is, performs all washing processes with one substrate washing chamber equipment — and it can miniaturize.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS**[Brief Description of the Drawings]**

- [Drawing 1] It is the side elevation showing the single-wafer-processing substrate washing station arranged in the processing booth of the substrate washing system concerning 1 operation gestalt of this invention.
- [Drawing 2] It is the top view showing this substrate washing station similarly.
- [Drawing 3] It is the transverse-plane sectional view showing this substrate washing station similarly.
- [Drawing 4] It is the top view showing the substrate slewing gear of this substrate washing station.
- [Drawing 5] It is the transverse-plane sectional view showing this substrate slewing gear similarly.
- [Drawing 6] It is the transverse-plane sectional view expanding and showing the important section of the substrate supporter of this substrate slewing gear.
- [Drawing 7] It is the front view showing the appearance of this substrate washing system.
- [Drawing 8] It is the right side view showing the appearance of this substrate washing system similarly.
- [Drawing 9] It is the left side view showing the appearance of this substrate washing system similarly.
- [Drawing 10] It is the rear view showing the appearance of this substrate washing system similarly.
- [Drawing 11] It is the front view showing the internal configuration of the loading unloading booth A of this substrate washing system.
- [Drawing 12] It is the side-face sectional view showing the internal configuration of this substrate washing system.
- [Drawing 13] It is the flat-surface sectional view showing the internal configuration of this substrate washing system.
- [Drawing 14] It is the front view showing the substrate attaching part and lifting device in a loading unloading booth of this substrate washing system.
- [Drawing 15] It is the side elevation showing this substrate attaching part and a lifting device similarly.
- [Drawing 16] It is the top view showing this substrate attaching part and a lifting device similarly.
- [Drawing 17] It is the side elevation showing a part of this lifting device in a cross section.
- [Drawing 18] It is the top view showing the wafer mapping sensor and substrate elutriation correction equipment in this loading unloading booth.
- [Drawing 19] It is the rear view showing this wafer mapping sensor and substrate elutriation correction equipment similarly.
- [Drawing 20] It is the top view showing the transfer robot in the robot booth of this substrate washing system.
- [Drawing 21] It is the side elevation showing this transfer robot similarly.
- [Drawing 22] It is the front view showing the substrate turnover device in the robot booth of this substrate washing system.
- [Drawing 23] It is the side-face sectional view showing this substrate turnover device similarly.
- [Drawing 24] It is the top view showing this substrate turnover device similarly.
- [Description of Notations]**
- W Wafer
- A Loading unloading booth
- Aa Substrate carrying-in section
- Ab Substrate taking-out section
- B Robot booth
- C Processing booth
- D Penetrant remover feeder

- E System control station
- 1 Body of Equipment
- 10 Substrate Washing Station (Substrate Washing Chamber Equipment)
- 80 Washing Chamber
- 81 Substrate Slewing Gear (Substrate Rotation Means)
- 85-88 In-a-circle processing tub
- 90 Substrate Carrying-in Delivery Volume Gate
- 91 Drug Solution Feed Zone
- 92 Inert Gas Feed Zone (Inert Gas Supply Means)
- 93 94 Drain section (drain means)
- 98 LM Guide (Rise-and-Fall Guide)
- 100 Elevator Style (Rise-and-Fall Means)
- 100a Feed screw device
- 100b Drive motor
- 103 Revolving Shaft
- 104 Substrate Supporter
- 105 Drive Motor
- 110 Chucking Arm
- 111 Breaker Style (Closing Motion Means)
- 111b Connection wire
- 111c Return spring
- 112 Chucking Pawl
- 112a Chucking side

[Translation done.]